

Sitzungsberichte und Abhandlungen

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft



ISIS

in Dresden.

Herausgegeben

von dem Redaktions-Komitee.

Jahrgang 1904.

Januar bis Juni.

Mit 16 Abbildungen im Text und 1 Karte.

Dresden.

...der K. Sächs. Hofbuchhandlung **H. Burdach.**

1904.

Redaktions-Komitee für 1904.

Inhalt.

A. Sitzungsberichte.

Sitzungsberichte

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

ISIS

in Dresden.

1904.

---

*

I. Sektion für Zoologie.

Erste Sitzung am 14. Januar 1904. Vorsitzender: Oberlehrer Dr. J. Thallwitz. — Anwesend 35 Mitglieder und Gäste.

Dr. B. Schorler legt vor:

Göldi, A.: Album de aves amazonicas, Fasc. 1—24. Zürich 1902.

Prof. Dr. K. Heller legt vor:

Houlbert, C.: Les insectes ennemis des livres. Paris 1903;
Wandolleck, B.: Die Stethopathidae, eine neue flügel- und schwingerlose Familie der Diptera. Zoolog. Jahrb. 11. Bd., 1898,

und zeigt und bespricht das flügellose Weibchen von *Pachypus caesus* (Koleoptere).

Der Vorsitzende hält einen Vortrag über die Kleintierwelt des Moritzburger Grofsteiches. Zur Erläuterung dienen zahlreiche mikroskopische Präparate.

Zweite Sitzung am 2. Juni 1904 (in Gemeinschaft mit der Sektion für Botanik). Vorsitzender: Oberlehrer Dr. J. Thallwitz. — Anwesend 37 Mitglieder.

Prof. Dr. K. Heller spricht in längerem Vortrage über Australiens Menschen und Tiere mit Vorlage von Bildern und Photographien.

Lehrer H. Viehmeyer trägt über die pseudogyne Arbeiterform von *Formica sanguinea* Latr. vor und demonstriert diese Formen.

Dr. B. Schorler spricht über *Gallionella ferruginea*, eine Eisenbakterie. Zur Veranschaulichung dienen mikroskopische Präparate und Vorlagen aus der Literatur über das Objekt.

Direktor A. Thümer meldet neue, von ihm festgestellte Standorte von *Orchis globosa* L. und *Orchis ustulata* L.

II. Sektion für Botanik.

Erste Sitzung am 21. Januar 1904. Vorsitzender: Dr. B. Schorler. — Anwesend 32 Mitglieder und Gäste.

Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude bespricht das kürzlich von der botanischen Bibliothek der K. Technischen Hochschule angeschaffte, bereits im

zweiten Viertel des vorigen Jahrhunderts erschienene prächtige Abbildungswerk von C. L. Blume und J. B. Fischer: „Flora Javae". Brüssel 1828, und weist auf die pflanzengeographisch interessante Verbreitung javanischer Pflanzen in der Jetztzeit und Vorzeit hin.

Dr. B. Schorler spricht über die Chinarindenbäume (*Cinchona*) mit Vorlage des Herbarmaterials aus der botanischen Sammlung

und referiert sodann über die botanischen Ergebnisse der belgischen Südpolar-Expedition (Belgica 1897—99) an der Hand der bisher erschienenen Arbeiten von Cardot und Stephani über die Moose und von Wainio über die Flechten. Da diese Arbeiten schwer zugänglich sind, so seien hier ihre Ergebnisse kurz mitgeteilt.

Als Einleitung zu seiner Bearbeitung der auf der belgischen antarktischen Expedition durch Racovitza gesammelten Moose gibt Cardot eine pflanzengeographische Übersicht über die Verbreitung der Moose im australen Südamerika von 45° S. an, also in dem südlichen Teile des antarktischen Waldgebietes von Grisebach (magellanischer Buschwald Drudes). Verfasser rechnet noch die Falklands-Inseln diesem Gebiete zu. Im australen Südamerika sind bisher 227 Moosspezies aufgefunden worden, davon sind 149 Arten endemisch. Unter diesen ist die Gattung *Ulota* mit 14 Spezies sehr stark vertreten, dann folgen *Dicranum* mit 11„ *Barbula* und *Campylopus* mit je 8, *Blindia* mit 7, *Racomitrium* mit 6 endemischen Arten. Die pleurocarpischen Moose treten sehr zurück. Das ganze Gebiet hat nur eine einzige endemische Gattung, nämlich *Hymenocleiston* (Splachnaceae) mit der einen Art *H. magellanicum* Dub. Von tropischen Formen sind noch vorhanden 5 *Macromitrium*, 1 *Schlotheimia*, 2 *Syrrhopodon* und von den Hookeriaceen 5 *Distichophyllum*, 1 *Mniadelphus* und 3 *Pterygophyllum*. Als negative Charaktere der Moosflora dieses Gebietes werden das vollständige Fehlen der Leucobryaceen, der Fissidentaceen, der Gattungen *Dicranella*, *Mnium*, *Pogonatum*, *Thuidium* und *Rhynchostegium* angeführt. Die magellanischen Moose weisen in ihrer Verbreitung auf nahe Beziehungen zu den nördlicheren Teilen der pazifischen Küste: 38 Arten sind beiden gemeinsam. Eine noch gröfsere Verwandtschaft besteht jedoch, den Phanerogamen entsprechend, zwischen dem magellanischen Buschwald und den südlicheren Ländern des pazifischen Ozeans, Neuseeland, den Aucklands-Inseln, Tasmanien und selbst dem südöstlichen Teile von Australien. Nicht weniger als 50 Arten sind diesen weit entfernten Ländern gemeinsam. 24 Arten kommen noch auf den Kerguelen vor.

Aus den südlichen Teilen des antarktischen Gebietes waren bisher 1 Phanerogame, nämlich das Gras *Aira antarctica*, das auf Südshetland unter 60—63° S. Br. gesammelt worden war, dagegen 15 Algen und Flechten und 3 Moose, nämlich 1 *Bryum*, 1 *Didymodon* (?) und 1 *Barbula* bekannt. Sie waren 1843 durch Hooker auf der kleinen Insel Cockburn unter 64° 12′ S. Br. aufgefunden worden. Weitere Phanerogamen konnten in diesen Breiten auch durch die Expedition der Belgica nicht konstatiert werden, dafür aber eine grofse Zahl von Moosen, Flechten und Algen. Die Zahl der zwischen dem 64. und 65. Breitengrade an den Steilküsten der Gerlachestrafse (im Dirck-Gherritzarchipel, im Stielerschen Handatlas als Bismarckstrafse bezeichnet) aufgefundenen Moose beträgt einschliefslich der 3 Lebermoose 30. Darunter sind 15 neue Arten und 9 von sehr weiter Verbreitung. Die letzteren sind die auch bei uns verbreiteten *Ceratodon purpureus*, *Distichium capillaceum*, *Grimmia Doniana*, *Webera nutans* und *W. cruda*, *Pogonatum alpinum*, *Polytrichum strictum*, *Hypnum uncinatum* und *H. revolutum*. Die 15 neuen Arten weisen nahe Beziehungen zu arktischen Formen auf, und Cardot betont, dafs die antarktische Mooswelt in ihrer Gesamtheit die gröfsten Ähnlichkeiten, ja selbst gemeinsame Züge mit der der arktischen Region und sehr wenig nur mit der der magellanischen Länder aufweist.

Das gilt in gleicher Weise von den Flechten, die von Wainio bearbeitet wurden. Er konnte in der Sammlung Racovitzas von der Gerlachestrafse 55 Spezies feststellen. Davon sind 21 Arten (38,18 %) auch in der arktischen und gemäfsigten Region Europas verbreitet und hier meist gemein. 29 Spezies sind neu oder endemisch. Und nur 9 Arten oder 16,36 % sind sowohl der antarktischen Region wie dem magellanischen Gebiet gemeinsam. Dagegen wachsen die 3 Lebermoose, welche auf der Expedition der Belgica zwischen dem 64. und 65. Breitengrade gefunden wurden, nach den Feststellungen Stephanis sämtlich auch auf Südgeorgien, wo sie die deutsche Valdiviaexpedition sammelte.

Weiter zeigt Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude die schönen Photographien aus der „arktischen Flora" von Gunnar Andersson (in Hettners Geograph. Zeitschr. 1901) vor.

Zweite Sitzung am 10. März 1904 (in Gemeinschaft mit der Sektion für Zoologie). Vorsitzender: Dr. B. Schorler. — Anwesend 35 Mitglieder und Gäste.

Lehrer H. Viehmeyer legt ein von Ch. Janet konstruiertes künstliches Gipsnest zur Beobachtung von Ameisen vor, sowie die Beschreibung des Apparates in Ch. Janet: „Appareils pour l'observation des fourmis et des animaux myrmécophiles" (Mém. soc. zoolog. de France X, 1897, S. 302) und E. van Overloop: „Les fourmis de M. Charles Janet". Brüssel 1897.

Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude trägt über die geographische Verbreitung der Moschusochsen vor.

Dazu bemerkt Dr. K. Deninger, dafs der Moschusochs im Diluvium von Wiesbaden gefunden worden sei, die bis jetzt bekannte südlichste Fundstelle.

Dr. A. Naumann gibt als Frucht einer um Ostern vorigen Jahres unternommenen Reise einen Vortrag: Naturwissenschaftliches aus den österreichischen Küstenländern, unter Vorführung zahlreicher Lichtbilder und Vorlegung von gegen 100 Charakterarten, die auf grofsen Papptafeln nach Formationen geordnet aufgezogen waren.

Aufserdem zirkuliert R. de Visiani: „Flora Dalmatica". Leipzig 1842—52; Suppl. 1872, aus der botanischen Bibliothek der K. Technischen Hochschule.

Lehrer H. Viehmeyer macht Mitteilungen über *Dinarda*-Formen und legt einige derselben vor.

Dritte Sitzung am 17. März 1904 (Floristenabend). Vorsitzender: Dr. E. Worgitzky. — Anwesend 24 Mitglieder und Gäste.

Privatus K. Schiller legt verschiedene Neueingänge aus der Isisbibliothek vor:

Zunächst im Anschlufs an den Vortrag in der vorigen Sitzung eine gute Abbildung einer Moschusochsengruppe in dem 21. Jahresbericht des Museums in Milwaukee;

dann die mit zahlreichen schönen Abbildungen ausgestatteten Arbeiten über die Waldverhältnisse Nordamerikas von H. Gannet: „The forest of Oregon" und von A. Dodwell und Th. Rixon: „Forest conditions in the Olympic Reserve, Washington" (U. St. geolog. survey, profession. papers No. 4 und 7).

Dr. H. Haupt trägt vor über die Biologie adriatischer Meeresalgen und

Ingenieur R. Scheidhauer über die Biologie der Wasservegetation des Grödler Kanals.

Dr. B. Schorler legt zwei tadellose Photographien alter Taxusbäume vor, die von Dr. Naumann, Mitglied der Bautzner Isis, aufge-

nommen und der botanischen Bibliothek der K. Technischen Hochschule geschenkt worden sind.

Die eine ist die Abbildung der gröfsten Eibe Sachsens, welche in dem Dorfe Ostritz in der Oberlausitz steht und eine Höhe von 9 m hat bei einem Stammumfang (in 1 m Höhe) von 2,33 m. Sie wurde zuerst von Dr. Korschelt-Zittau beschrieben. Die andere stellt die stärkste Eibe Deutschlands dar, nämlich die zuerst von Prof. Dr. Czech-Breslau erwähnte Eibe von Katholisch-Hennersdorf bei Lauban. Sie hat eine Höhe von 12,50 m, einen Stammumfang am Wurzelhalse von 5,65 m, 1,30 m über dem Boden noch von 5,03 m und oben gerade vor der Teilung von 5,57 m.

Hierauf gelangen die Bereicherungen der Flora Saxonica in den beiden letzten Jahren zur Vorlage und Besprechung. (Vergl. Abhandlung IV.)

Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude bespricht die verkleinerte farbige Nachbildung eines Deckengemäldes von Frau Cl. Ziegler-Frankfurt, welches in Kranzform die für den phänologischen Jahreszyklus wichtigen Blütenpflanzen zur Darstellung bringt.

Dr. H. Haupt demonstriert noch eine Mifsbildung von *Anemone narcissiflora* von der grofsen Schneegrube des Riesengebirges.

Vierte Sitzung am 6. Juni 1904 (im K. Botanischen Garten). Vorsitzender: Dr. B. Schorler. — Anwesend 28 Mitglieder und Gäste.

Dr. E. Worgitzky hält einen Vortrag über die Blütenbiologie der Gattung *Saxifraga* im Anschlufs an eine Arbeit von A. Günthart in Luerssens Bibliotheca botanica, Heft 58, 1902, unter Vorlage zahlreichen lebenden Materials aus dem Garten.

Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude spricht an der Hand einer Arbeit von G. Volkens-Berlin über den Laubwechsel vieler laubabwerfenden Holzgewächse in den Tropen und

hierauf über den Zusammenhang von Blattvariation und ökologischen Faktoren. Diese „ökologischen Variationen“ werden an beblätterten Eichenzweigen aus dem Garten demonstriert.

III. Sektion für Mineralogie und Geologie.

Erste Sitzung am 4. Februar 1904. Vorsitzender: Prof. Dr. E. Kalkowsky. — Anwesend 37 Mitglieder.

Dr. O. Mann spricht über die Zinnerzlagerstätten im sächsischen Erzgebirge.

An der Diskussion beteiligen sich Oberlehrer Dr. P. Wagner und der Vorsitzende.

Prof. Dr. E. Kalkowsky spricht über Flufsspat und Kalkspat in Krystallerde am Oltschikopf im Berner Oberland.

Zweite Sitzung am 7. April 1904. Vorsitzender: Prof. Dr. E. Kalkowsky. — Anwesend 46 Mitglieder und Gäste.

Oberlehrer Dr. P. Wagner spricht über das Diluvium in Nordeuropa.

An der Diskussion beteiligen sich Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude, Prof. Dr. E. Kalkowsky, Dr. O. Mann und der Vortragende.

Dritte Sitzung am 9. Juni 1904. Vorsitzender: Prof. Dr. E. Kalkowsky. — Anwesend 23 Mitglieder.

Prof. Dr. E. Kalkowsky bespricht die Werke von A. Pelz: „Geologie von Sachsen". Leipzig 1904, und R. Brauns: „Das Mineralreich". Stuttgart 1903, legt Graphit von Ceylon vor und demonstriert die sogenannte Phosphoreszenz des Quarzes.

Dr. O. Mann berichtet über die neuen Fossilfunde an der Teplitzer Strafse in Dresden auf Grund der Bearbeitung derselben durch Dr. W. Petrascheck (vergl. Abhandlung I) und

spricht über Kupfererzlagerstätten von Klingenthal-Grafslitz.

Dr. K. Deninger hält einen Projektionsvortrag über Geologisches aus Sardinien.

IV. Sektion für prähistorische Forschungen.

Erste Sitzung am 7. Januar 1904. Vorsitzender: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller. — Anwesend 18 Mitglieder.

Taubstummenlehrer O. Ebert hält einen Vortrag über die Bandkeramik der steinzeitlichen Gräberfelder und Wohnplätze in der Umgebung von Worms, im Anschlufs an die Veröffentlichung von Dr. C. Koehl in der Festschrift zur 34. allgemeinen Versammlung der Deutschen anthropol. Gesellschaft in Worms 1903.

An den Vortrag schliefst sich eine längere Aussprache an.

Lehrer em. J. A. Jentsch spricht über eine Burgstätte gegenüber dem Bahnhof Klotzsche und die darauf bezüglichen alten Waldzeichen.

Privatus G. Sieber legt eine Anzahl vor- und frühgeschichtlicher Gefäfsreste von Grofsgrabe, Bernsdorf und Kamenz vor, ferner Brakteaten und Münzen aus dem 14. Jahrhundert, sowie Gefäfse, in denen solche Münzen gefunden worden sind.

Zweite Sitzung am 3. März 1904. Vorsitzender: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller. — Anwesend: 30 Mitglieder.

Der Vorsitzende legt vor:

British Museum: A guide to the antiquities of the bronze age in the department of British and Mediaeval antiquities. Mit 10 Tafeln und 148 Textbildern. London 1904.

Oberlehrer H. Döring spricht über die Wälle bei Nauberg und Köllmichen und einen von ihm entdeckten, in der Literatur bisher nicht erwähnten Burgwall bei Förstgen.

Das kleine Dorf Förstgen (ca. 250 Einwohner) liegt gegenüber von Bahnhof Großbothen bei Grimma am rechten Muldenufer, etwa 3,5 km von der Vereinigung beider Mulden entfernt, da, wo der Thümmlitzbach aus dem gleichnamigen Walde heraustritt und in die Mulde fließt. Vom Dörfchen aus ist der Wall ca. 1,4 km nach Osten entfernt und zwar noch im Waldrevier auf Schneise 5, wenig nördlich von Flügel A gelegen.

Die umwallte Stelle hat eine Seehöhe von 156 m, der Spiegel des Thümmlitzbaches am Fuße des Hanges liegt 140 m hoch, so daß sich eine relative Höhe von 16 m ergibt.

Der Wall wird im Volksmunde als „Schwedenschanze" bezeichnet. Er hat ungefähr die Form eines Halbkreises und einen Umfang von ca. 300 Schritt. Der Wall, welcher aus Steinen und Erde erbaut ist, ist ca. 1 m hoch, stellenweise auch ein wenig höher. Innerhalb des Wallraumes ist ein weiterer Wallteil, parallel zum Außenwall, zu erkennen, so daß man ihn wohl zu den Doppelwällen rechnen darf.

Der Burgwall liegt auf fiskalischem Gebiet und zwar im Staatsforst Thümmlitzwald. Funde sind bisher von dieser Stelle nicht bekannt geworden.

Die Sage berichtet von einem hier verborgenen Schatz, und daß oft zu mitternächtlicher Stunde Licht an diesem Ort zu sehen sei.

Vermutlich ist die Anlage in slavischer oder gar germanischer Zeit entstanden.

Ob er als Kultstätte oder als Zufluchts- und Verteidigungsplatz gedient hat, läßt sich heute bei dem gänzlichen Mangel an Bodenfunden und an sonstigen Überlieferungen nicht entscheiden.

Der Vorsitzende macht auf den Burgwall von Schaddel auf dem linken Muldenufer, oberhalb Kloster Nimbschen, aufmerksam, auf dem slavische Gefäßreste in großer Zahl gefunden worden sind.

Dr. K. Deninger hält unter Vorführung von Lichtbildern und Vorlage verschiedener Veröffentlichungen einen Vortrag über Pygmäen. (Vergl. Abhandlung II.)

Taubstummenlehrer O. Ebert legt eine Sammlung Ansichtskarten von Hünengräbern der Provinz Hannover, herausgegeben von P. Feldheim-Hannover, vor.

Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller spricht über die zeitliche Gruppierung der Urnenfelder.

Nach Hinweis auf die Arbeiten von R. Virchow und M. Weigel (Niederlausitzer Mitteil. 1889, Bd. I, S. 387), durch welche der Begriff „Lausitzer Typus" aufgestellt bez. enger begrenzt wurde, und von A. Voss und G. Stimming: „Vorgeschichtliche Altertümer aus der Mark Brandenburg" 1890, geht Vortragender auf die Veröffentlichung von H. Jentsch: „Die Thongefäße der Niederlausitzer Gräberfelder" (ebenda 1891, Bd. II, S. 1) ein, in welcher der erste umfassendere Versuch gemacht wurde, die Brandgräberfelder der Niederlausitz zeitlich zu gruppieren. Jentsch stellte drei Gruppen auf: eine ältere, deren auffallendste Gefäßform das Buckelgefäß ist; eine mittlere, als Blütezeit des Niederlausitzer Typus bezeichnete, die durch breite horizontale Kehlstreifen und aneinander gereihte, in wechselnder Stellung schraffierte Dreiecke als Verzierungselemente charakterisiert wird; eine jüngste, innerhalb welcher die scharfkantigen, gebrochenen Profillinien der beiden älteren Gruppen verwischt und gerundetere, schlankere, vasenartige Formen vorherrschend geworden sind. Einen weiteren Beitrag zur Klärung der Altersfrage lieferte 1897 A. Götze in seiner „Vorgeschichte der Neumark".

Als neueste Arbeit auf diesem Gebiete erschien dann 1903 die Abhandlung von A. Voss: „Keramische Stilarten der Provinz Brandenburg und benachbarter Gebiete" (Zeitschr. für Ethnologie, 35. Jhrg., S. 161). Abgesehen von einer noch ungenügend bekannten keramischen Gruppe der frühesten Metallzeit, ordnet der Verfasser die Tongefäße der Gräberfelder des behandelten Gebietes in vier Typen, für deren ältesten, den „Lausitzer Typus im engeren Sinne" die mehr oder minder breiten, horizontalen Kannelierungen und Bogenfurchen, letztere oft in Verbindung mit Buckelverzierungen (Buckelgefäße) charakteristisch sind. Dieser in Mitteldeutschland weit verbreitete, aus der jüngeren Bronzezeit bis in die Hallstattzeit hinein reichende Typus wird allmählich abgelöst durch den „Aurither Typus", dessen eigenartige Verzierungsmotive in Punktreihen und Systemen von feinen, meist von Punktreihen eingefaßten Parallellinien bestehen. Derselbe beginnt in der Hallstattzeit und endet in der La Tènezeit; sein Verbreitungsgebiet ist ein schmaler Streifen, der sich von Thorn bis zum Harz, bez. vom Havel- und Spreetal bis an die Grenze des Königreichs Sachsen erstreckt. Nördlich

davon hat sich im Odergebiet unter Beeinflussung durch Hallstattformen der „Göritzer Typus“ ausgebildet; südlich schliefst sich der „Billendorfer Typus“ an, dessen weitgehende Verwandtschaft mit dem Hallstatttypus unverkennbar ist und dessen Hauptformen vasenartige Gefäfse mit bauchigem Unterteil, fast ebenso hohem, nach oben gleichmäfsig verengtem Hals und breitem, schrägem Mündungsrand darstellen; mit ihm werden Eisenbeigaben eingeführt. Gegen Ende der Hallstattzeit ist das früher vom „Lausitzer Typus“ eingenommene Gebiet in die drei archäologisch zusammengehörigen Gebiete des „Aurither“-, „Göritzer“- und „Billendorfer Typus“ zerfallen, an welche sich im Nordosten bis zur Ostsee noch das Gebiet der „Gesichtsurnen“ anschliefst.

Der Vortragende wendet sich nun zu den Urnenfeldern des Königreichs Sachsen und betont, dafs er, entgegen der Auffassung des „Lausitzer Typus“ durch Voss, an der von Jentsch aufgestellten Zweiteilung der älteren Urnenfelder in eine Gruppe mit Buckelgefäfsen und in eine solche mit kannelierten Gefäfsen nach seinen bisherigen Erfahrungen festhalten müsse. Beide Gruppen sind in Sachsen durch typologisch gut bestimmte Gräberfelder vertreten, auch ist ihr Verbreitungsgebiet nicht dasselbe. Während sich die Urnenfelder mit Buckelgefäfsen von der sächsischen Lausitz aus westwärts über die Elbe bis nach dem nordwestlichen Sachsen (Mockau bei Leipzig) verbreiten, fehlen die kannelierten Gefäfse im östlichen Sachsen vollständig (die Ostgrenze liegt in der Gegend von Radeburg). In der letzteren Gruppe macht sich auch der Einflufs des „Aurither Typus“ nicht unwesentlich bemerkbar. Der „Billendorfer Typus“ ist in der Hauptsache über das Gebiet zwischen Elbtal und Lausitz verbreitet und hier durch eine Anzahl gröfserer Gräberfelder (u. a. Tolkewitz, Löbtau, Stetzsch, Röderau, Kamenz, Bautzen, Kleinsaubernitz) vertreten. Westlich der Elbe kommt er nur ganz vereinzelt vor.

Die Ausführungen des Vortragenden werden durch eine gröfsere Zahl von Gefäfstypen erläutert.

Dritte Sitzung am 5. Mai 1904. Vorsitzender: Hofrat Prof. Dr. J. Deichmüller. — Anwesend 34 Mitglieder.

Der Vorsitzende bespricht neue Urnenfelder aus der Umgebung von Dresden: von Klotzsche und am Osterberg bei Cossebaude (beide mit Buckelgefäfsen), von Kleinpestitz (Billendorfer Typus) und Tolkewitz (Billendorfer Typus und La Tènezeit), weiter Funde aus slavischen Herdstellen nördlich von Kleindölzig bei Leipzig und eine Kugelamphore von Cröbern bei Leipzig.

Oberlehrer M. Klähr berichtet über eine neue steinzeitliche Niederlassung mit Bandkeramik von Piskowitz bei Zehren und über Urnenfunde von Schwochau bei Lommatzsch (Lausitzer Typus).

Im Anschlufs hieran gibt der Vorsitzende an einer Karte eine Übersicht über die steinzeitlichen Niederlassungen in Sachsen, deren Zahl gegenwärtig etwa 45 beträgt.

Oberlehrer H. Döring legt ein neuerdings bei Mockritz gefundenes Flachbeil aus Grünstein und einen Becher des Billendorfer Typus aus dem Gräberfeld von Löbtau vor.

Dr. O. Mann hält einen Vortrag über die steinzeitlichen Wandmalereien in den französischen Höhlen und legt hierzu an Literatur vor:

Chiron, L. und Lombard-Dumas: La grotte de Chabot. Revue de l'école d'anthropologie XI, 1901, S. 49;

Capitan, L. und Breuil, H.: La grotte de Combarelles. Eb. XII, 1902, S. 33;

Capitan, L. und Breuil, H.: La grotte de Font-de-Gaume. Eb. XII, 1902, S. 235;

Hoernes, M.: Der diluviale Mensch in Europa. Die Kulturstufen der älteren Steinzeit. Braunschweig 1903;

Mallet, A.: La grotte à Graffiti et le trou du Sarrasin. L'homme préhistorique I, 1903, S. 110;
Mortillet, A. de: Sur quelques figures peintes et gravées des grottes des environs des Eyzies. Eb. I, S. 43;
Rivière, E.: Les parois gravées et peintes de la grotte de la Mouthe. Eb. I, 1903, S. 65.

An den Vortrag schliefst sich eine längere Aussprache an.

V. Sektion für Physik, Chemie und Physiologie.

Erste Sitzung am 18. Februar 1904. Vorsitzender: Prof. Dr. W. Hallwachs. — Anwesend 56 Mitglieder und Gäste.

Oberlehrer H. A. Rebenstorff spricht unter Vorführung von Demonstrationen über Luftfeuchtigkeit und Nebelbildung.

Nachdem mittels eines Heronsballes, der ein Füllröhrchen des Vortragenden enthielt (Zeitschr. f. d. phys. und chem. Unterricht XVII, 1904, S. 91; bei Meiser & Mertig-Dresden für 2,50 M.), der hohe Dampfdruck des Äthers gezeigt war, wird die Messung des jeweiligen Dampfdruckes der Luftfeuchtigkeit, sowie des Sättigungsdruckes vorgeführt. Ein weiterer einfacher Apparat dient zur Messung der ungleichen Druckänderung trockner und gesättigter Luft infolge Temperaturänderungen. Unter Benutzung eines Gelatinehygroskopes wird mittels eines Projektionsversuches demonstriert, dafs Luft bei Abnahme des Druckes relativ feuchter, bei Kompression trockener wird, beides natürlich nur, solange noch kein Ausgleich der adiabatisch erfolgten Temperaturänderung eingetreten ist (a. a. O. S. 28).

Hierauf zeigt der Vortragende seinen Apparat zur Demonstration der ungleichen Temperaturänderung trockener und feuchter Luft bei Verminderung und Erhöhung des Druckes, auf welcher Erscheinung bekanntlich die Erklärung der Temperaturverhältnisse des Föhnwindes beruht (a. a. O. S. 19). Auch bei den Versuchen mit diesem Apparate macht sich, wie berichtet wird, ein Einflufs in der Luft vorhandenen Staubes bemerkbar.

Der Vortragende zeigt alsdann ein bequemeres Verfahren der Herstellung staubdichter Kollodiumballons (vergl. Abhandlung III), die zu zahlreichen Versuchen über bekannte Erscheinungen, insbesondere über die Nebelbildung aus übersättigter Luft unter der Bedingung des Vorhandenseins von Nebelkernen (Staubteilchen und Jonen) verwendbar sind. Näheres darüber wird in der Zeitschrift für den physik. und chem. Unterricht behandelt werden.

Ferner wird ein Aräopyknometer vorgeführt, das durch Anhängegewichte als Universalinstrument für Flüssigkeiten der Dichten von 0,7 bis 2,0 brauchbar ist.

Zweite Sitzung am 21. April 1904. Vorsitzender: Prof. Dr. W. Hallwachs. — Anwesend 74 Mitglieder und Gäste.

Prof. Dr. Fr. Foerster hält einen durch zahlreiche Demonstrationen erläuterten Vortrag über die Elektro-Osmose und ihre Anwendung in der Technik.

An den Vortrag schliefst sich eine lebhafte Aussprache.

Dritte Sitzung am 23. Juni 1904. Vorsitzender: Prof. Dr. W. Hallwachs. — Anwesend 57 Mitglieder und Gäste.

Prof. Dr. R. Möhlau hält einen Vortrag über das Wesen des Färbereiprozesses unter Vorführung von Experimenten.

VI. Sektion für reine und angewandte Mathematik.

Erste Sitzung am 11. Februar 1904. Vorsitzender: Prof. Dr. R. Heger. — Anwesend 21 Mitglieder.

Oberbaurat H. Wiechel spricht über mathematische Theorie der Volksdichtekarten. (Vergl. Abhandlung V.)

Geh. Hofrat Prof. Dr. M. Krause bespricht die Werke von G. Bauer: „Vorlesungen über Algebra". Leipzig 1903, und H. Weber: „Elementare Algebra und Analysis", erschienen als I. Band der Enzyklopädie der Elementar-Mathematik von Weber und Wellstein. Leipzig 1903.

Bezüglich des ersten Werkes wird insbesondere sein Verhältnis zu den älteren und neueren Theorien der Algebra besprochen und seine Stellung zu früheren Darstellungen des Gegenstandes in der deutschen mathematischen Literatur gekennzeichnet.

Bei der mit einer kurzen Inhaltsangabe verbundenen Besprechung des zweiten Werkes wird speziell auf seine Darstellung der Kombinatorik, des Kreisteilungsproblems, der sogenannten Unmöglichkeitsbeweise und der auf die Transzendenz von e und π bezüglichen Untersuchungen hingewiesen.

Zweite Sitzung am 14. April 1904. Vorsitzender: Prof. Dr. R. Heger. — Anwesend 8 Mitglieder.

Prof. Dr. R. Heger spricht über Kugelkoordinaten und sphärische Kegelschnitte.

Vortragender setzt zunächst auseinander, dafs bei Zugrundelegung eines festen sphärischen Dreiecks, dessen Seiten und Winkel sämtlich gleich 90° sind, einerseits jeder Punkt der Kugeloberfläche durch drei „Punktkoordinaten" x, y, z, andrerseits jeder Hauptkreis der Kugeloberfläche durch drei „Hauptkreiskoordinaten" u, v, w fixiert werden kann; und zwar findet hierbei stets die Gleichung $x^2 + y^2 + z^2 = 1$, resp. $u^2 + v^2 + w^2 = 1$ statt. Die Benutzung dieser Koordinaten wird nun an einer Reihe von Aufgaben aus der Sphärik erläutert; dabei wird u. a. auf die Eigenschaften des vollständigen sphärischen Vierseits und Vierecks eingegangen, ferner auf die analytische Darstellung der Nebenkreise in Punktkoordinaten sowie in Hauptkreiskoordinaten. Im zweiten Teile seines Vortrags behandelt Redner die sphärischen Kegelschnitte und zeigt, dafs sich bei ihnen — mutatis mutandis — gewisse Eigenschaften der ebenen Kegelschnitte wiederfinden, so die Brennpunkts- und Direktrix-, z. T. auch die Asymptoten-Eigenschaften. U. a. wird dargelegt, wie man, sobald die Gleichung eines sphärischen Kegelschnitts gegeben ist, sofort diejenige seines Polar-Kegelschnitts aufstellen kann.

Dritte Sitzung am 9. Juni 1904. Vorsitzender: Prof. Dr. R. Heger. — Anwesend 13 Mitglieder und Gäste.

Geh. Hofrat Prof. Dr. K. Rohn spricht über Flächen mit vier Scharen kongruenter Parallelkurven.

Der Vortragende erläutert kurz die geometrische Entstehung der Translationsflächen und die analytische Darstellung derselben; insbesondere wird hervorgehoben, dafs es auf jeder Translationsfläche zwei Scharen kongruenter gleichgestellter Kurven geben mufs, und dafs jeder dieser beiden Kurvenscharen eine bestimmte Kurve in der unendlich fernen Ebene zugeordnet ist, indem die Tangenten sämtlicher Kurven der betreffenden Schar diese unendlichferne Kurve treffen. Sind umgekehrt zwei unendlichferne Kurven c_1 und c_2 vorgelegt, so zeigt sich, dafs jede Translationsfläche, die zu denselben in der angedeuteten Beziehung stehen soll, Integralfläche einer gewissen leicht herstellbaren partiellen Differentialgleichung II. Ordnung sein mufs.

Nun wird die Frage aufgeworfen, ob es Flächen geben kann, auf denen sich nicht blofs zwei, sondern vier Scharen kongruenter gleichgestellter Kurven vorfinden. Da

diesen vier Kurvenscharen auch vier unendlichferne Kurven c_1, c_2, c_3, c_4 in der oben angegebenen Weise zugeordnet sein müssen, so kommt die gestellte Frage darauf hinaus, ob man in der unendlichfernen Ebene vier Kurven c_1, c_2, c_3, c_4 derart wählen kann, dafs eine und dieselbe Translationsfläche sowohl zu c_1 und c_2 als auch zu c_3 und c_4 in der erwähnten Beziehung steht; diese Fläche mufs alsdann offenbar eine gemeinschaftliche Integralfläche zweier partieller Differentialgleichungen II. Ordnung sein.

Redner gibt zunächst einen Rückblick auf die Geschichte dieses von Lie formulierten Problems und charakterisiert kurz die interessanten, aber etwas künstlichen Methoden, durch welche der genannte Mathematiker dasselbe gelöst hat, indem er bewies, dafs die fraglichen Kurven c_1, c_2, c_3, c_4 zusammen eine algebraische Kurve IV. Ordnung bilden müssen. Sodann wird ausführlich die Behandlung auseinandergesetzt, welche das Problem neuerdings durch Scheffers erfahren hat (im 28. Bande der Acta mathematica), und bei welcher das genannte Resultat Lies auf elegantem und rein analytischem Wege abgeleitet wird.

Den Schlufs des Vortrags bilden kurze Bemerkungen über die analytische Darstellung der zu einer gegebenen Kurve IV. Ordnung gehörenden Translationsflächen und Hinweise auf Translationsflächen, welche mehr als vier Scharen kongruenter gleichgestellter Kurven enthalten.

Prof. Dr. Ph. Weinmeister legt einige stereometrische und kinematische Modelle vor.

VII. Hauptversammlungen.

Erste Sitzung am 28. Januar 1904. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude. — Anwesend 151 Mitglieder und Gäste.

Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Hempel hält einen Experimentalvortrag über die chemischen Elemente.

Zweite Sitzung am 25. Februar 1904. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude. — Anwesend: 66 Mitglieder und Gäste.

Zur Vorlage kommt eine vom Verfasser der Isisbibliothek als Geschenk überwiesene Schrift von H. Conwentz: „Die Heimatkunde in der Schule". Berlin 1904.

Der Vorsitzende des Verwaltungsrates, Prof. H. Engelhardt erstattet Bericht über den Kassenabschlufs für 1903, mit dessen Prüfung Bankier A. Kuntze und Privatus F. Fritzsche beauftragt werden, und legt den Voranschlag für 1904 vor, welcher genehmigt wird.

Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude gibt einen Aufruf zur Errichtung eines Denkmals für M. J. Schleiden in Jena bekannt und knüpft daran Worte über die Bedeutung Schleidens für die Botanik.

Hauptmann E. Dietel-Pirna führt eine Reihe von Lichtbildern aus China mit erläuternden Bemerkungen vor,

Dr. A. Naumann solche aus Dalmatien und Bosnien, die er auf einer im April 1903 dahin unternommenen Reise aufgenommen hatte.

Dritte (aufserordentliche) Sitzung am 26. Februar 1904. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude. — Anwesend ungefähr 200 Personen.

In gemeinsamer Verabredung mit dem Dresdner Goethebunde, in welchem Prof. Dr. P. Schumann eifrig für die ästhetische Seite der Heimatschutz-

Bestrebungen eingetreten war, und unter Beitritt des Vereins für Erdkunde in Dresden, war ein Vortrag von Prof. Dr. H. Conwentz-Danzig über Schutz der natürlichen Landschaft, ihrer Pflanzen- und Tierwelt, vornehmlich in Sachsen in der Aula der K. Technischen Hochschule angesetzt.

Einladungen zu diesem Vortrage waren an die Ministerien, den Landeskulturrat, die Professorenkollegien von Dresden und Tharandt, den Sächsischen Forstverein, an verwandte Gesellschaften der naturwissenschaftlichen Gruppe und Bergvereine, besonders an die Meifsner „Isis" und an den Gebirgsverein für die Sächsische Schweiz ergangen, so dafs eine sehr mannigfaltige Interessen vertretende Zuhörerschaft sich zusammengefunden hatte.

Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude als Vorsitzender der „Isis", welche die Fürsorge für den Ort der Versammlung übernommen hatte, begrüfst die Erschienenen und hebt die Bedeutung der Veranstaltung hervor.

Den hier Versammelten liege in gleicher Weise am Herzen, hinzuwirken auf den Schutz unserer heimatlichen Landschaft gegenüber solchen Schädigungen, welche nicht durch das rege Betriebsleben der Gegenwart unmittelbar als notwendig zu betrachten sind.

Prof. Dr. H. Conwentz hält dann den angezeigten Vortrag.

Im ersten Teile desselben bespricht der Redner die Gesichtspunkte in ähnlicher Weise, wie sie in seinem am 5. Dezember 1903 in der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin gehaltenen Vortrage zum Ausdruck gelangt sind*).

Der zweite Teil des mit grofsem Beifall aufgenommenen Vortrages richtet sich auf die besonderen Verhältnisse Sachsens, die der Redner sich auf manchen durch das Land unternommenen Reisen zu eigen gemacht hat. Jede Abteilung des Vortrages wird begleitet von einer Vorführung von Lichtbildern, die teils die Verunstaltung der Natur grell zum Ausdruck bringen sollen, teils den verschiedenartigsten, des Schutzes und der Erhaltung bedürftigen Naturdenkmälern gewidmet sind.

In eine Diskussion des reichhaltigen Gegenstandes tritt die Versammlung nicht ein, und so schliefst dieselbe mit einigen Bemerkungen des Vorsitzenden des Vereins für Erdkunde, Prof. Dr. H. Gravelius, und einer kernigen Ansprache des Vorsitzenden des Dresdner Goethebundes, Freiherrn R. von Mansberg, die zugleich dem lebhaften Dank der Versammlung an den Redner Ausdruck gibt.

Vierte Sitzung am 24. März 1904. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude. — Anwesend 46 Mitglieder.

Vorgelegt wird eine Einladung zur konstituierenden Versammlung eines Vereins für Heimatschutz.

Prof. H. Engelhardt spricht über die geologische Entwicklung des Südwestens von Deutschland,

Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude über die neueren Anschauungen über die Physiologie der Befruchtung im Pflanzenreich.

Fünfte Sitzung am 28. April 1904. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude. — Anwesend 56 Mitglieder.

Prof. H. Engelhardt teilt mit, dafs die Rechnungsprüfer den Kassenabschlufs für 1903 geprüft und richtig befunden haben. Der Kassierer wird hierauf entlastet.

---

*) Im Auszug mitgeteilt in der Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde Berlin, 1904, No. 3.

Der Vorsitzende erstattet Bericht über den Verlauf der konstituierenden Versammlung des Bundes „Heimatschutz“ am 30. März 1904.

Prof. Dr. E. Kalkowsky hält einen Vortrag über den Salzgehalt des Ozeans.

Sechste Sitzung und Ausflug nach Meifsen am 12. Mai 1904. — Zahl der Teilnehmer 25 Mitglieder und 13 Gäste.

Von Cölln aus, wo die Gesellschaft von Mitgliedern der Meifsner „Isis“ und des Verschönerungsvereins „Naturfreund“ empfangen werden, führt die Wanderung über die Proschwitzer Höhen nach der Karpfenschänke, von wo aus das Dampfschiff zur Fahrt nach Diesbar benutzt wird. Hier findet im Gasthof zum Rofs eine Hauptversammlung unter Vorsitz von Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude statt, an der sich zahlreiche Mitglieder der beiden genannten Meifsner Vereine und des Bergvereins für Diesbar und Umgegend als Gäste beteiligen.

Der Vorsitzende entwickelt Zweck und Ziele des Verbandes „Heimatschutz“ und lenkt die Aufmerksamkeit auf einzelne Punkte der Umgebung von Meifsen, welche zu schützen sich besonders empfehlen würde.

Apotheker M. Kuntzmann, Vorstand des Vereins „Naturfreund“ in Meifsen, berichtet über die seiten dieses Vereins unternommenen Schritte zur Erhaltung der Boselspitze.

Oberlehrer Dr. P. Kirbach erklärt die Bereitwilligkeit der Meifsner „Isis“ zur Unterstützung des Heimatschutzes.

Nach gemeinsamem Mittagsmahl wandern die Teilnehmer über die rechtsuferigen Höhen nach Seufslitz und über Niederlommatzsch nach Schlofs Hirschstein, dessen Besitzer, Hauptmann a. D. Crusius, die Besichtigung des herrlichen Parkes mit vorgeschichtlichem Rundwall bereitwilligst gestattet hatte. Eine zwanglose Vereinigung der Isismitglieder und ihrer Gäste im Burgkeller zu Meifsen schliefst den Ausflug ab.

Siebente Sitzung am 30. Juni 1904 (im K. Botanischen Garten). Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude. — Anwesend 39 Mitglieder und Gäste.

Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Drude hält einen Vortrag über die Bedeutung der ökologischen Morphologie und Pflanzengeographie, mit Erläuterungen an aufgestellten Pflanzengruppen.

Veränderungen im Mitgliederbestande.

Gestorbene Mitglieder:

Am 6. Februar 1904 starb Dr. phil. Felix Flügel, Vertreter der Smithsonian Institution in Leipzig, Ehrenmitglied seit 1855.

Am 24. Mai 1904 verschied in Dresden Dr. ing. h. c. Friedrich Siemens, weltbekannt als Begründer der Aktien-Gesellschaft für Glasindustrie vorm. Fr. Siemens, wie durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der Beleuchtungs- und Heizungstechnik. Unserer Gesellschaft gehörte der Verewigte seit 1872 als wirkliches, seit 1903 als Ehrenmitglied, dem Verwaltungsrate derselben seit 1882 als werktätiges Mitglied an.

Am 11. Juni 1904 starb Fabrikbesitzer und Stadtrat a. D. F. Robert Hirt in Dresden, wirkliches Mitglied seit 1886.

Neu aufgenommene wirkliche Mitglieder:

Beyme, Georg H., Rittergutsbesitzer in Blasewitz, am 30. Juni 1904;
Böhmig, Konrad Heinrich, Dr. med. in Dresden, am 24. März 1904;
Gebler, Walter, Fabrikbesitzer in Pirna, am 28. Januar 1904;
Geifsler, Alfred, Realschullehrer in Dresden, am 25. Februar 1904;
Kühnscherf, Alexander, Techniker in Dresden, } am 24. März 1904;
Kühnscherf, Erich, Kaufmann in Dresden,
Müller, Karl, Apotheker in Niederpoyritz, am 30. Juni 1904;
Söhle, Ulrich, Dr. phil., Geolog in Dresden, } am 28. Januar 1904.
Thümer, K. August, Dr. med. in Dresden,

Aus den korrespondierenden in die wirklichen Mitglieder sind übergetreten:

Dietel, E., Hauptmann und Batteriechef in Pirna;
Ulbricht, R., Dr. phil., Professor a. D. in Loschwitz.

Kassenabschlufs der naturwiss. Gesellschaft ISIS vom Jahre 1903.

Einnahme.

Position.	Einnahme.	Mark	Pf.	Mark	Pf.
1	Kassenbestand am 1. Januar 1903			1220	17
2	Mitgliederbeiträge			2385	—
3	Eintrittsgelder			80	—
4	Freiwillige Beiträge und Geschenke			306	90
5	Erlös aus Drucksachen usw.			198	45
6	Zinsen:				
	Ackermannstiftung	201	—		
	Bodemerstiftung	30	—		
	Gehestiftung	115	—		
	Louis Guthmannstiftung	18	—		
	v. Pischkestiftung	17	60		
	Purgoldstiftung	21	—		
	Sparkassenbuch zu 6 Stiftungen	9	45		
	Isis-Kapital	61	56		
	Reservefonds	60	75		
	Sächs. Bank	9	64	544	—
				4734	52

	Vermögensbestand am 1. Januar 1904:		Mark	Pf.
	Kassenbestand und Bankguthaben		991	47
	Ackermannstiftung	nach dem Kurs vom 31. XII. 1903	6064	20
	Bodemerstiftung		1085	50
	Gehestiftung		3321	62
	Louis Guthmannstiftung		609	50
	v. Pischkestiftung		537	32
	Purgoldstiftung		603	90
	Isis-Kapital		1876	35
	Reservefonds		2207	65
			17297	51

Ausgabe.

Position.	Ausgabe.	Mark	Pf.
1	Gehalte	651	—
2	Inserate usw.	132	94
3	Heizung und Beleuchtung	130	—
4	Herstellung der Vereinsschriften	1530	62
5	Bibliothek einschl. 317 M. 50 Pf. Buchbinderkosten	579	90
6	Porti und Spesen	232	49
7	Insgemein	137	70
8	Mobiliar	148	40
9	Reservefonds	200	—
10	Kassenbestand am 31. Dezember 1903	991	47
		4734	52

Dresden, am 24. Februar 1904.

Hofbuchhändler G. Lehmann, z. Z. Kassierer der Isis.

Abhandlungen

der

Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

ISIS

in Dresden.

1904.

I. Über die jüngsten Schichten der Kreide Sachsens.

Von Dr. W. Petrascheck.

Die rege Bautätigkeit der letzten Jahre führte wiederholt in den südlichen Stadtbezirken Dresdens zu einer Verritzung der unter dem Quartär des Elbtales liegenden Kreidemergel. Bei einer solchen Gelegenheit machte Herr C. Droop, Mineralienhändler in Dresden-Plauen, eine reiche Ausbeute an Fossilien, die mir von ihm und später nach deren Erwerbung durch das Kgl. Mineralogisch-geologische Museum von Herrn Prof. Dr. E. Kalkowsky in dankenswerter Weise zur Bestimmung überlassen wurde. Der Fundort der Fossilien ist die an der Grenze von Dresden und Strehlen gelegene Teplitzer Strafse und zwar der Teil, der in einem seichten Einschnitt die sanfte südwestlich von Strehlen gelegene Böschung nimmt. Bei Herstellung genannter Strafse stiefs man auf bräunlich-graue und graue Mergel, erstere lagen unten, letztere darüber. Sie sind dem Gestein nach leicht auseinander zu halten. Aus den bräunlichen, lichteren Mergeln liegt eine weit gröfsere Zahl von Fossilien vor, sie waren darin zweifellos häufiger, jedoch wurde von ihm eine gröfsere Menge Materials bewältigt. Der Erhaltungszustand ist ein ziemlich günstiger; zwar sind die meisten Stücke flachgedrückt und die Schalen oft verschwunden, doch bewahrte das feine Material gut die Details der Skulpturen. Meist sind es Skulpturensteinkerne, aus der höheren, grauen Schicht liegen aufserdem noch eine Anzahl verkiester kleiner Gastropoden sowie Scaphiten vor. Bei den dünnen, glättschaligen Bivalven blieb die Bestimmung mitunter zweifelhaft, da sich das Schlofs nicht präparieren liefs. Ferner mufsten eine Anzahl der Gastropodensteinkerne als unbestimmbar ausgeschaltet werden.

Die untere Schicht bräunlicher Mergel lieferte folgende Arten*):

Corax heterodon Reuss.	ss.	cf. *Fasciolaria elongata* Sow. sp.	ss.
Osmeroides Lewesiensis Ag.	s.	*Tudicla Cottae* Röm. sp.	ss.
Cladocyclus strehlensis Gein.	ss.	*Aporrhais megaloptera* Reuss.	s.
Oxyrhina angustidens Reuss.	s.	cf. — *calcarata* Sow.	s.
Scaphites spec.	ss.	— aff. *stenoptera* Goldf. sp.	ss.
Pachydiscus peramplus Mant.	ss.	*Cerithium Damesi* Müll.	ss.
Baculites bohemicus Fr. u. Schl.	h.	*Turritella multistriata* Reuss.	s.
Lytoceras spec.	ss.	*Turbo Boimstorfensis* Griepenk.	ss.
Voluta subsemiplicata d'Orb. sp.	ss.	*Pleurotomaria baculitarum* Gein.	ss.
— *canalifera* Favre sp.	ss.	*Dentalium striatum* Sow.	hh.

*) hh. sehr häufig, h. häufig, s. selten, ss. sehr selten.

Dentalium medium Sow.	hh.
Venus parva Sow.	ss.
cf. *Tapes faba* Sow.	hh.
cf. — *subfaba* d'Orb. spec.	ss.
Icanotia elicita Stol.	ss.
Cardium bipartitum d'Orb.	s.
— *semipapillatum* Reuss.	hh.
— *deforme* Gein.	s.
— *alutaceum* Goldf.	s.
— *turoniense* Woods.	ss.
Eriphyla lenticularis Goldf.	hh.
Cardita tenuicosta Sow. spec.	hh.
Leda Försteri Müll.	ss.
Nucula pectinata Sow.	s.
— cf. *producta* Nilss.	ss.
Pectunculus Geinitzi d'Orb.	s.
Cucullaea subglabra d'Orb.	ss.
Arca undulata Reuss.	ss.
Inoceramus Cuvieri Sow.	h.
— *latus* Sow.	s.
— cf. *Brongniarti* Sow.	ss.
Pecten inversus Nilss.	h.
— *laevis* Nilss.	s.
— *virgatus* Nilss.	h.
— cf. *Dujardini* Röm.	ss.
Lima granulata Nilss.	s.
Anomia subtruncata d'Orb.	s.
Exogyra lateralis Nilss.	h.
Terebratulina rigida Sow.	hh.
Holaster planus Mant.	ss.
Phymosoma radiatum Sow. sp.	ss.

Aus der oberen, grauen Mergelschicht liegen vor:

Osmeroides Lewesiensis Ag.	s.
Scaphanorhynchus raphiodon Ag.	ss.
Scaphites Fritschi Gross.	s.
Turritella acicularis Reuss.	h.
Cardium semipapillatum Reuss.	h.
Cardita tenuicosta Sow.	h.
Leda Försteri Müll.	ss.
cf. *Nucula pectinata* Sow.	s.
Inoceramus latus Sow.	s.
Pecten Nilssoni Goldf.	s.
— *spatulatus* Röm.	ss.
— *laevis* Nilss.	s.
— *virgatus* Nilss.	s.
— *inversus* Nilss.	s.
Lima granulata Nilss.	s.
Ostrea hippopodium Nilss.	s.

Hierzu kommen noch eine Anzahl nicht näher bestimmbarer Gastropodensteinkerne, wie sie in der unteren Schicht nicht gefunden wurden. In beiden Schichten sind überdies, in der unteren in weit höherem Grade als der oberen, Foraminiferen sehr häufig. Es wurde unterlassen, dieselben auszuschlämmen; soweit es auffällig grofse Individuen waren, gehörten sie den Gattungen *Flabellina* und *Frondicularia* an.

Es bestehen also, trotz der Ähnlichkeit des Gesteins, faunistische Unterschiede zwischen beiden Schichten. Zwar kommen die meisten der aus der oberen angeführten Arten auch in der unteren vor, einige fehlen ihr aber doch, darunter zwei Arten (*Scaphites Fritschi* Gross. und *Turritella acicularis* Reuss), die auf ein junges Alter hinweisen. Beide Arten kommen in den Priesener Schichten, also an der Grenze von Turon und Senon vor. Immerhin aber ist die faunistische Verknüpfung beider Mergelbänke eine so innige, dafs sie nicht als verschiedene Horizonte zu behandeln sind.

Von den angeführten Fossilien, unter denen übrigens eine Reihe für Sachsen neu und zum Teil auch in den gleichartigen Kreideablagerungen Böhmens noch nicht nachgewiesen sind, ist die überwiegende Mehrzahl, nämlich 31 Arten, auch bei Strehlen gefunden worden, was bei der gleichen Fazies auch sehr begreiflich ist. Trotzdem können die Mergel der Teplitzer Strafse nicht eines Alters mit dem Strehlener Plänerkalkstein oder den Teplitzer Schichten Böhmens sein, denn in der Fauna machen sich Elemente bemerkbar, die auf ein entschieden jüngeres Alter hinweisen. Ein Teil derselben kehrt in den etwas jüngeren Tonen von

Zatzschke und den Priesener Schichten Böhmens wieder. Es sind das Arten, die aus dem untersten Senon, aus dem Emscher bekannt sind. Hierher gehört z. B. *Cerithium Damesi* Müll., *Turbo Boimstorfensis* Griepk., *Pleurotomaria baculitarum* Gein.*), *Voluta subsemiplicata* d'Orb. und *V. canalifera* Favre sp., *Leda Försteri* Müll., *Nucula producta* Nilss.**), *Pectunculus Geinitzi* d'Orb., *Arca undulata* Reuss, endlich die schon oben genannte *Turritella acicularis* Reuss und *Scaphites Fritschi* Gross. Selbst unter denjenigen Spezies, die auch in Strehlen gefunden wurden, herrschen wieder die Arten vor, die noch in jüngere Horizonte hinauf steigen. Charakteristische und häufige Strehlener Arten fehlen hingegen oder sind selten, ohne dafs etwa veränderte Fazies dafür verantwortlich gemacht werden könnte (vergl. *Pachydiscus peramplus*, *Scaphites Geinitzi*, die selten oder fraglich sind, *Spondylus spinosus*, *Lima Hoperi*, *Terebratula semiglobosa*, die nicht aufgefunden werden konnten). So weist die Fauna mit Bestimmtheit darauf hin, dafs der Mergel von der Teplitzer Strafse etwas jünger ist als der Strehlener Pläner. Das Vorkommen von *Scaphites Fritschi* Gross. in seiner oberen Bank deutet auf die Tone von Zatzschke hin.

Diese aber haben bis jetzt noch keine reiche Fauna geliefert. Geinitz zählt im Elbthalgebirge***) auf, was ihm bekannt geworden war. Reichlich sind dagegen die Fossilfunde aus den gleichalterigen Priesener Schichten Böhmens. Die von Frič†) und von Jahn††) herrührenden Untersuchungen über diese Schichten haben festgestellt, dafs sie an der Grenze von Turon und Senon stehen†††). In ihren unteren Bänken finden sich noch turone Arten, während die oberen spezifisch senone Arten geliefert haben. Unten ist *Nucula producta* ein Leitfossil, das auch in den Tonen von Zatzschke häufig und ebenfalls an der Teplitzer Strafse vorgekommen ist. Auch *Placenticeras d'Orbignyanum* Gein. und *Scaphites Fritschi* Gross. stellen sich hier ein. Diesen unteren Teilen der Priesener Schichten Böhmens entsprechen unsere Mergel von der Teplitzer Strafse in Dresden ebenso wie die Tone von Zatzschke.

In dem Niveau der letzteren ist übrigens in den letzten Jahren von Herrn Realgymnasiasten Joh. Winkler in Dresden-Neustadt ein neuer Aufschlufs gefunden und mit grofsem Fleifs auf Fossilien durchsucht worden. Die Lokalität befindet sich am Südrande des Blattes Stolpen der geologischen Spezialkarte von Sachsen im Lohmener Walde dort, wo die Schneifse No. 23 an den nördlichen Arm des Brausnitzbaches herantritt. Der kleine Bach hat hier an einer im Walde verborgenen, nach

*) Bei Zatzschke nicht selten.

**) Zwar ist das Original Nilssons, wie Hennig (Revision af Lamellibr. i Nilssons Petrific. suec. Acta univers. Lundensis, Bd. 33, Lund 1897) hervorhebt, so mangelhaft, dafs eine genaue Definition der Art nicht möglich und diese daher einzuziehen ist. Jedoch kennt man aus den Priesener Schichten ebenso wie von Zatzschke eine Art, auf die man seit Reuss den Namen Nilssons anwendet. Zu dieser gehört auch diejenige, die uns vorliegt. Da dieselbe noch keinen neuen Namen erhalten hat, wenden wir vorläufig noch obige Bezeichnung an.

***) II, S. 197.

†) Stud. üb. böhm. Kreideform. V: Priesener Schichten. Archiv. f. d. naturwiss. Landesdurchforsch. v. Böhmen, Bd. IX.

††) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1895, S. 125.

†††) Dabei kann die Behauptung Zahalkas (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. 49, 1899, S. 577), dafs die Teplitzer Schichten jünger als die Priesener Schichten sind, als evident unrichtig übergangen werden.

Aussage des Herrn Winkler etwa 50 m langen Strecke einen dunkelgrauen harten Mergel angeschürft, in dem dünne Kalkschalen von Fossilien gar nicht selten sind*). Jedoch lassen nur wenige Stücke eine genaue Bestimmung zu. Herr Winkler, zum Teil auch ich selbst fanden hier:

Scaphites Geinitzi d'Orb.
Pleurotomaria baculitarum Gein.
Turritella cf. *multistriata* Reuss.
Natica Gentii Sow.
Nucula pectinata Sow.
— *producta* Nilss.
Pecten Nilssoni Goldf.

Unter diesen Fossilien sind *Nucula*-Arten, zu denen noch eine dritte, bisher nicht bestimmte Art kommt, die häufigsten. Die kleine Fauna ist charakteristisch für die Tone von Zatzschke und die Priesener Schichten.

Das nicht seltene Vorkommen von Scaphiten in dem Tone von Zatzschke war die Veranlassung, dieselben als Scaphitenschichten zu bezeichnen. Dank der Freundlichkeit des Herrn Geheimrat Credner und Herrn Dr. Etzold konnte ich die von R. Beck**) gesammelten Scaphiten einer Durchsicht unterziehen. Auch das Kgl. Mineralogisch-geologische Museum zu Dresden besitzt etliche Exemplare von dort. Es liefsen sich insgesamt folgende Arten konstatieren:

Scaphites Geinitzi d'Orb.
— *Fritschi* Gross.
— *Lamberti* d'Orb.
Scaphites Kieslingwaldensis Langenh. und Grundey,

sowie die

Übergangsform zwischen *Sc. Lamberti* und *Sc. Geinitzi*,

auf die Jahn***) die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Durch diese Arten, zu denen sich als charakteristisches Leitfossil noch *Placenticeras d'Orbignyanum* Gein. gesellt, wird das Alter der Scaphitentone von Zatzschke genügend scharf präzisiert. Sie haben, was besonders noch hervorgehoben werden soll, nichts zu schaffen mit den Scaphitenplänern (Zone des *Heteroceras Reussianum* und *Spondylus spinosus*) Nordwestdeutschlands. Sie gehören vielmehr in das jüngste Turon, dorthin, wo sich bereits Anklänge an das Senon zeigen. Sie sind als ein Äquivalent des Cuvieri-Pläners anzusehen, oder, wenn wir die durch Iukes Browne neuerlich so gut durchgearbeitete Kreide Englands zum Vergleich heranziehen, als ein Äquivalent seiner Zone des *Micraster cor testudinarium.*

Turon und Senon sind in Böhmen auf das engste verknüpft. Will man die Grenze ziehen, so müfste man sie, wie Jahn†) bemerkt, mitten in die Priesener Schichten legen. Nicht überall aber ist das, wie aus den Untersuchungen Fričs hervorgeht, der Fall. In Nordböhmen liegen auf den Priesener Schichten noch die Quadersandsteine der Chlomeker Schichten mit einer Fauna des untersten Senons. Dort aber, wo Chlomeker Schichten entwickelt sind, haben die Priesener Schichten nicht nur geringere Mächtigkeit wie weiter südlich, wo Chlomeker Schichten fehlen, sondern sie zeigen auch eine Fauna, in der senone Elemente mehr zurücktreten, eine Fauna, die mehr den tieferen Schichten des Profils von Priesen entspricht. Es

*) Über den Tonen liegen, die Höhe nordöstlich des Aufschlusses bildend, mürbe Quadersandsteine, die demnach zum Überquader gehören dürften.
**) Erläuterungen zur Sekt. Pirna, S. 74.
***) l. c. S. 133.
†) l. c. S. 140.

hat daher den Anschein, als ob eine teilweise fazielle Vertretung stattfinde und zwar so, dafs die tieferen Teile der Priesener Schichten durchwegs als Tone entwickelt sind, dafs jedoch die höheren Bänke der Priesener Schichten in dem Gebiete, wo Chlomeker Schichten nicht zur Ablagerung kamen, eben den Chlomeker Sandsteinen entsprechen.

In Sachsen liegt über den nur wenige Meter mächtigen Tonen von Zatzschke der Überquader, der nichts anderes als die Chlomeker Schichten Böhmens ist. Als ich*) mich vor einigen Jahren mit diesem beschäftigte, betonte ich wohl die Zusammengehörigkeit desselben mit den Chlomeker Schichten Nordböhmens und dem Kieslingswalder Sandstein. Die neueren Arbeiten über beide letzteren lagen aber noch nicht vor und ebenso war die Fauna des norddeutschen Untersenons noch nicht so gut wie heute bekannt. Ich suchte daher das Äquivalent des Überquaders in dem Gesteine des Salzberges, in der Zone des *Marsupites ornatus*. Die Arbeiten Fričs**) und Sturms***) geben nunmehr ein vollständigeres Bild von der Fauna des in Sachsen durch den Überquader repräsentierten Niveaus und lassen eine noch weitergehende Übereinstimmung erkennen. Sturm präzisierte den Kieslingswalder Sandstein als zum Emscher gehörend. Diesem entspricht demnach auch der Überquader. Unsere Aufsammlungen wurden damals noch eine Zeit lang fortgesetzt und dabei festgestellt, dafs in noch höherem Grade senone Arten vorwiegen, als schon betont wurde. Was als *Micraster* cf. *cor testudinarium* bezeichnet wurde, erwies sich an besseren Steinkernen als *Cardiaster ananchytis* Leske sp. Der *Inoceramus Brongniarti* wurde von Herrn G. Müller, Berlin, geprüft und als nicht mehr zu dieser Art gehörend befunden. Er ähnelt zwar gewissen senonen Formen, doch ist es nicht möglich, den Steinkern mit Sicherheit zu bestimmen. Die *Pholadomya nodulifera* ist die auch bei Kieslingswalde vorkommende *Pholadomya elliptica* Münst. Neu fand sich *Liopistha aequivalvis* Goldf. und eine vielleicht neue *Panopaea*. Von besonderer Wichtigkeit sind die glücklichen Funde des Herrn Dr. K. Deninger, die das Ergebnis von bis in die letzte Zeit fortgesetzten Aufsammlungen sind. Wie mir genannter Herr freundlichst mitteilte, gelang ihm der Nachweis folgender für den Überquader neuen Fossilien: *Placenticeras d'Orbignyanum* Gein., *Hamites* sp., *Panopaea Geinitzi* Holzapf., *Venus faba* Sow., *Pholas sclerotites* Gein. und *Sequoia Reichenbachi* Gein. Von dem zuerst genannten Ammoniten liegen zwei schöne grofse Exemplare vor, wie sie auch in den Chlomeker Schichten Böhmens gefunden wurden, welche letztere von Grossouvre mit Unrecht zu *Placenticeras Fritschi* Gross. gestellt wurden.

Demnach würde die Fauna des Überquaders, soweit es sich um sicher bestimmbare Reste handelt, folgende Arten umfassen:

Placenticeras d'Orbignyanum Gein.
Nautilus rugatus Fr. und Schl.
Pholadomya elliptica Münster.
Liopistha aequivalvis Goldf.
Panopaea Geinitzi Holzapf.
Pholas sclerotites Gein.
Venus faba Sow.
Cyprina quadrata d'Orb.
Cardium Ottoi Gein.
Pinna cretacea Schloth.
Vola quadricostata Sow.
Lima canalifera Goldf.

*) Über das Alter des Überquaders im sächsischen Elbthalgebirge. Abhandl. der Isis in Dresden 1897, S. 24.

**) Chlomeker Schichten. Archiv. naturw. Landesdurchf. v. Böhmen Bd. 10.

***) Der Kieslingswalder Sandstein. Jahrb. d. k. preufs. geolog. Landesanst. 21 (1900).

Alectryonia frons Park.
Ostrea semiplana Sow.
Exogyra lateralis Nilss.
Catopygus albensis Gein.
Cardiaster ananchytis Leske.
Sequoia Reichenbachi Gein.

Hierzu käme noch ein spezifisch nicht näher bestimmbarer von Herrn Joh. Winkler gefundener *Pachydiscus**) sowie ein Seestern, den Geinitz als *Stellaster* cf. *elegans* Forbes und Dixon bezeichnet hatte**).

Das senone Gepräge der Fauna kommt nunmehr noch deutlicher zum Ausdruck, als es nach unserer früheren Mitteilung der Fall war. Unter Berücksichtigung der Fauna der Chlomeker Schichten und der Kieslingswalder Sandsteine kann man sagen, dafs der Überquader gleiches Alter wie die Sande vom Löhofsberge bei Quedlinburg und Spiegelsberge bei Halberstadt haben, er gehört der Zone des *Inoceramus Koeneni* Müll.***) an. Jedoch dürfte in dem böhmisch-schlesischen Äquivalente des Überquaders auch noch die nächst jüngere Zone des Emschers enthalten sein.

Die vorstehenden Erörterungen, sowie unsere früheren Untersuchungen †) ermöglichen es, unter Benutzung der grundlegenden stratigraphischen und palaeontologischen Arbeiten namentlich von Geinitz, Beck und Schalch die Schichtfolge der Kreide von Sachsen in sehr genaue Übereinstimmung mit derjenigen Nordwestdeutschlands sowohl wie Englands und des Pariser Beckens zu bringen. Es lassen sich die Schichten der Kreide Sachsens in folgende Gliederung zusammenfassen:

Unterer Emscher.		Überquader.
Cuvieri-Stufe.		Cuvieri-Mergel von der Teplitzer Strafse in Dresden und Scaphiten-Ton von Zatzschke.
Scaphiten-Stufe.	Brongniarti-Stufe (der sächsischen Geologen)	Obere Abteilung mit *Acanthoc. Neptuni*, *Scaphites Geinitzi*, *Lima Hoperi*: Spinosus-Pläner von Strehlen-Weinböhla (Brongniarti-Pläner) und Brongniarti-Quader der Sächsischen Schweiz.
Brongniarti-Stufe (*sensu stricto*)		Untere Abteilung mit *Acanthoc. Woollgari* und *Prionotropis carolinus*: Brongniarti-Mergel von Räcknitz, Brongniarti-Pläner von Krietzschwitz und Hoher Schneeberg, Grünsandstein mit *Rhynchonella bohemica*, unterer Teil des Brongniarti-Quaders von Tetschen und Elbleiten.
Labiatus-Stufe.		Labiatus-Pläner und Labiatus-Quader.
Zone des *Actinocamax plenus*.		Carinaten-Pläner und Plänersandstein.
Cenomane Quader-Stufe.		Carinaten-Quader. Crednerien-Stufe.

*) Vergl. W. Petrascheck: Ammoniten d. sächs. Kreide. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. 14 (1902), S. 138.
**) In Sitzungsber. der Isis in Dresden 1882, S. 70 als *St. albensis* Gein. erwähnt.
***) Vergl. G. Müller in Zeitsch. d. deutschen geol. Ges. 1900, S. 39.
†) Studien üb. Faciesbildungen in der sächs. Kreide. Abhandl. d. Isis in Dresden 1899, S. 31.

Der Parallelismus der sächsischen Kreidehorizonte mit denen Englands und des Pariser Beckens in der Gliederung, wie sie Grossouvre*) und Iukes Browne**) in ihren Monographien gegeben haben, ist ein vollkommener. Behalten wir in Ermangelung charakteristischer Leitfossile die Namen Cenomanquader und Überquader für den ältesten bez. jüngsten Horizont bei, so kann folgendes Schema zur Vergleichung dienen:

Sachsen	Frankreich	England	
Überquader	Coniacien (*Barroisiceras Haberfellneri*)	Upper Chalk	Z. of *Micr. cor ang.*
Cuvieri-Stufe	Angoumien		Z. of *Micr. cor testud.*
Scaphiten-Stufe			Z. of *Holaster planus*
Brongniarti-Stufe		Middle Chalk	Z. of *Terebratulina*
Labiatus-Stufe	Saumurien		Z. of *Rhynchonella Cuvieri*
Plenus-Zone		Lower Chalk	Z. of *Actinocamax plenus*
Cenoman-Quader	Cénomanien		übrige Cenoman-Zonen

Die Erkenntnis, dafs in den Mergeln von der Teplitzer Strafse in Dresden ein Niveau vorliegt, das jünger als der Plänerkalk von Strehlen ist, hat auch Bedeutung für die Tektonik des Elbtales bei Dresden. Da das Fallen der Schichten auf den Höhen von Plauen und Kaitz sowohl wie bei Strehlen ein flach nordöstliches ist, würde man in den Mergeln von der Teplitzer Strafse, ungestörte Lagerung vorausgesetzt, eine Schicht suchen, die älter ist, als der Strehlener Pläner. Der Umstand, dafs sie jünger sind, deutet auf einen Bruch hin, der ein nochmaliges Auftauchen älterer Schichten bewirkt. Man wird kaum fehlgehen, wenn man das Hervortreten des Strehlener Kalkhügels auf einen nordwestlich streichenden Bruch zurückführt, an dem der südwestliche Flügel etwas abgesunken ist. Das Niveau des Strehlener Pläners dürfte unter der Lehmdecke südlich von Zschertnitz, woselbst Geinitz***) bei einer Brunnengrabung Strehlener Fossilien nachgewiesen hat, vielleicht auch noch in den Zschertnitzer Mergeln die *Scaphites Geinitzi* d'Orb. geliefert haben, selbst zu suchen sein. Zudem ist es wahrscheinlich, dafs die Strehlener Verwerfung, zu deren Annahme wir soeben geführt wurden, nicht die einzige ist, die sich an der Bildung des linken Gehänges der Elbtalwanne von Dresden beteiligt. Auf den Höhen oberhalb Plauen und bei Kaitz liegen ältere

*) Recherches sur la craie supérieure. I. stratigraphie générale. Mém. pour serv. à l'expl. de la carte géol. Paris 1901.

**) The cretaceous rocks of Britain. 3 Bde. Mem. of the geol. surv. London 1900—1904.

***) Sitzungsber. d. Isis in Dresden 1865, S. 65.

Schichten, Cenoman und unteres Turon, an ihrem Fuſse, oft ganz in der Nähe von Aufschlüssen in ersteren, jedoch beträchtlich tiefer, stehen jüngere Horizonte an. Nicht immer genügt das sehr flache Einfallen der Schichten zur Erklärung dieser Tatsache. Eine von meinem früheren Kollegen, dem jetzigen Kgl. Preuſsischen Geologen Dr. E. Naumann mir gegenüber geäuſserte Ansicht, daſs an den Gehängen von Plauen-Räcknitz ein Bruch vorhanden sein könne, gewinnt sehr an Wahrscheinlichkeit, umsomehr, als weiter elbabwärts bei Niederwartha ein solcher linkselbischer Bruch, der dem dortigen Elbtale den Charakter eines Grabens verleiht, durch Beck und Dalmer nachgewiesen worden ist, ein Bruch, der sich übrigens noch etwas weiter nach Südost in die Kreide verfolgen läſst. Daſs es auch an dem Gehänge von Plauen an Verwerfungen nicht fehlt, war vor einem Jahre beim Baue einer am oberen Teil der Hohen und Coschützer Straſse verbindenden noch namenlosen Straſse zu beobachten. Man hatte Labiatus-Pläner mit der darunter liegenden Tonmergelschicht angeschnitten, die neben einem Bruche zu einer kleinen flachen Mulde und einem ebenso flachen Sattel zusammengestaucht waren. Jenseits, östlich des Bruches, standen nach abwärts geschleppte Plänerbänke an. Dieser Bruch schien nördliches bis nordöstliches Streichen zu besitzen und dürfte wohl den Charakter einer kleinen Querstörung haben.

II. Über europäische Zwergvölker*).

Von Dr. K. Deninger.

Weit verbreitet unter den Völkern sind die Sagen von Zwergen. In unseren deutschen Sagen und Märchen spielen sie ja eine grofse Rolle, und bis in die neueste Zeit hat sie die Wissenschaft ausschliefslich auf dieses Gebiet verwiesen. Jetzt ist es allgemein bekannt, dafs auf der Erde heutzutage noch zahlreiche Zwergvölker leben, die ihre Heimat vorwiegend in Afrika haben. Ihr Auftreten in den verschiedensten Teilen dieses Weltteils läfst darauf schliefsen, dafs alle diese Gruppen einst in Zusammenhang standen und dafs die jetzt noch erhaltenen Volksstämme die letzten Reste einer früher über Afrika allgemein verbreiteten Bevölkerung darstellen. Auch in Südasien leben einige Zwergvölker und in neuester Zeit will man sie auch in Amerika aufgefunden haben. Allen diesen Völkern ist aufser der geringen Körperhöhe eine sehr niedere Kulturstufe gemeinsam. Fast alle Zwergvölker sind ausschliefsliche Jägervölker.

In unseren deutschen Sagen sind die Zwerge mit so vielen übernatürlichen Zutaten versehen worden, dafs es schwer hält, aus ihnen Material für die Zwergforschung zu schöpfen. Ganz anders steht es damit in den schweizer Sagen**). Hier werden die „Wildmännli", in Graubünden auch „Fänggen" genannt, als ein Naturvolk von kleinem Wuchs geschildert. Sie leben an schwer zugänglichen Stellen des Gebirges zu kleinen Horden vereint in Felshöhlen. Im Sommer gewährt ihnen ihre starke Behaarung genügenden Schutz und nur im Winter bekleiden sie sich aufserdem mit Fellen. Es sind gutmütige Naturkinder, die selten den Menschen etwas zu leid tun, ihnen dagegen häufig durch Hülfeleistung nützen. Ihre Gewandtheit im Laufen und Klettern wird stets gerühmt. Die Menschen machen sich gelegentlich auch den Scherz, ein solches Wildmännli einzufangen — eines soll sogar nach Rom gesandt worden sein —, worauf dann der Rest des Völkchens auf Nimmerwiedersehen auswandert. Diese Schilderungen der bündner Sagen stimmen so vorzüglich mit dem überein, was wir von anderen Zwergvölkern wissen, dafs man sich nicht recht vorstellen kann, wie Sennen diese Dinge sollten frei erfunden haben. Da es sich hier um Sagen deutscher Schweizer handelt, müfsten die Fänggen noch nach der Völkerwanderung in den Alpen gelebt haben. Dies ist vorläufig aber weder als erwiesen, noch als unmöglich anzusehen.

---

*) Vortrag gehalten in der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden am 3. März 1904.

**) Georg Luck: Rätische Alpensagen. Davos 1902.

Nun brachten aber in den letzten Jahren prähistorische Forschungen in der Schweiz ganz überraschende Tatsachen zu Tage, die einen wichtigen Fortschritt auf dem Gebiet der Zwergforschung bedeuten*).

In den Jahren 1891—1893 wurde von Dr. Nüesch in Schaffhausen die prähistorische Niederlassung am Schweizersbild in der Nähe dieser Stadt ausgebeutet, und neben zahlreichen Stein- und Knochengeräten der älteren und jüngeren Steinzeit fanden sich auch eine Anzahl von Grabstätten der Steinzeitmenschen. Die Gräber, mit denen wir uns hier zu beschäftigen haben, gehören sämtlich der älteren neolithischen Periode an und wurden von Professor Kollmann in Basel einer eingehenden anthropologischen Untersuchung unterzogen.

Er faſst die Resultate dahin zusammen: „Es wurden

1. Knochenreste von Menschen gefunden, die eine ansehnliche Körperhöhe besaſsen, wie sie unter uns als Regel angesehen wird, nämlich von 1,60 m Körperhöhe und darüber;

2. Knochenreste, welche offenbar von Pygmäen herrühren, d. h. von Menschen mit einer Körperhöhe von weit unter 1,60 m, deren kleiner Wuchs gleichwohl nichts mit dem auf krankhafter Unterlage entstandenen Zwergwuchs gemein hat. Das Schweizersbild liefert also Belege, daſs in Europa während der neolithischen Periode neben den hochgewachsenen Varietäten des Menschen auch eine pygmäenhafte Varietät gelebt hat, sowie dies noch heute in anderen Kontinenten der Fall ist und offenbar dort auch schon in der ältesten Zeit der Fall war."

Die Maſse der Menschen vom Schweizersbild werde ich weiter unten mit denen von anderen Fundpunkten aufführen und will deshalb hier nur erwähnen, daſs sämtliche Männer der groſsen, die Frauen aber der kleinen Rasse angehören.

Bald kam weiteres Material zum Vorschein. Bei Chamblandes, in der Nähe von Lausanne, wurde ein Gräberfeld aufgedeckt, das ebenfalls Reste von kleinen Leuten enthielt.

Ferner fand Professor Kollmann die Menschenreste wieder auf, welche im Jahre 1874 von Dr. von Mandach in der Höhle im Dachsenbüel bei Schaffhausen gesammelt worden waren, und es stellte sich heraus, daſs sich auch unter diesen pygmäenhafte Leute befanden.

Herkunft	Geschlecht	Körperhöhe nach Manouvrier	
Schweizersbild	♀	1416	Kleine Rasse?
"	♀	1355	
"	♀	1500	
Dachsenbüel	♀	1300	
"	♂	1450	
Chamblandes	4 ♀	1450—1520	
"	♂	1580—1680	Groſse Rasse?
Schweizersbild	♂	1662	
Dachsenbüel	♂	1650—1660	

*) J. Nüesch: Schweizersbild. Zürich 1902 (2. Aufl.); J. Nüesch: Dachsenbüel. Zürich 1902.

Berücksichtigt man nur die beiden nordschweizerischen Fundstellen, so liefse sich die Trennung einer grofsen und einer kleinen Menschenrasse aufrecht erhalten. Man müfste dann mit Professor Kollmann die Grenze etwa bei 1,50 m ansetzen und es verblieben dann für die Pygmäen sämtliche Frauen und der eine Mann vom Dachsenbüel, für die grofse Rasse zwei Männer von 1,65—1,66 m. Eine Frau von 1,50 als pygmäenhaft zu bezeichnen, scheint mir allerdings etwas gewagt, aber der Kernpunkt der Frage scheint mir weniger auf den Begriff der Pygmäen hinauszulaufen als darauf, ob hier zwei verschiedene Rassen vorliegen oder nicht. Für diese Frage scheint aber die Art, wie die Menschenreste zusammen gefunden wurden, nicht unwichtig zu sein. Im Dachsenbüel wurden nämlich die Reste des grofsen Mannes von 1,65 m mit denen der kleinen Frau von 1,30 m in einem sorgfältig angelegten Grabe zusammen bestattet aufgefunden. Wenn aber Menschen unter solchen Umständen zusammen bestattet werden, so ist der Schlufs wohl erlaubt, dafs sie nicht nur nebeneinander, sondern miteinander gelebt haben. Wenn zwei verschiedene Rassen auch friedlich nebeneinander leben, so werden sie doch nie ihre Angehörigen mit allen Ehren zusammen bestatten. Höchstens bei ganz intensiver Rassenvermischung dürfte dies vorkommen, und dann ist es uns bei so spärlichen Resten überhaupt unmöglich, verschiedene Völker auseinander zu halten. Nun ist der Unterschied zwischen einem Manne von 1,65 m und einer Frau von 1,30 m allerdings sehr beträchtlich. Berücksichtigen wir aber, dafs dies auch so ziemlich die extremsten Gröfsenunterschiede der schweizer Neolithiker sind und dafs derartige Unterschiede nicht nur bei Kulturvölkern, sondern auch bei Naturvölkern sehr häufig vorkommen, so liegt kein Grund vor, der gegen die Zugehörigkeit dieser Leute zu ein und demselben Volke spricht.

Noch viel einfacher liegen die Verhältnisse in Chamblandes. Hier schwankt die Gröfse der Männer zwischen 1,58—1,68 m, diejenige der Frauen zwischen 1,45 und 1,52. Wollte man hier nach der Körpergröfse zwei verschiedene Rassen unterscheiden, so müfste man wiederum die Männer zur grofsen, die Frauen zur kleinen Rasse rechnen. Hier liegt aber augenscheinlich ein Volk vor, das zwar nicht grofs aber durchaus nicht pygmäenhaft ist und bei dem der Gröfsenunterschied zwischen Männern und Frauen ziemlich beträchtlich ist.

Kurz erwähnen möchte ich noch, dafs die anthropologische Untersuchung der Knochenreste wohl einige Merkmale niederer Menschenrassen an diesen Skeletten aufgefunden hat, dafs aber das Gesamtergebnis doch bleibt, dafs wir es hier mit Vertretern der kaukasischen Rasse zu tun haben. Wenn ich mich nun der Ansicht von Professor Kollmann, dafs hier die Reste zweier verschiedener Menschenrassen vorliegen, nicht anschliefsen kann, so mufs doch die Tatsache anerkannt werden, dafs die Neolithiker der Schweiz ein durchschnittlich sehr geringes Körpermafs besafsen. Will man diese Leute mit den Zwergsagen der Schweiz in Zusammenhang bringen, so braucht man nur anzunehmen, dafs sie durch die eindringende spätere Bevölkerung mehr und mehr in die schwer zugänglichen Täler des Hochgebirges zurückgedrängt wurden. Die Zersprengung in kleine Horden mit ungünstigen Existenzbedingungen konnte noch weiter zu einem Kleinerwerden der Menschen beitragen. Unbedingt nötig ist es übrigens gar nicht, dafs diese Leute je zu den Mafsen der afrikanischen Zwergvölker herabgesunken sind, denn auch so mufsten sie den hochgewachsenen Alemannen als Zwerge erscheinen.

Nun gibt es auch auf den Mittelmeerinseln Sizilien und Sardinien eine auffallend grofse Zahl kleiner Leute, so dafs versucht wurde, diese mit anderen Zwergvölkern in Zusammenhang zu bringen. Die Zwerge dieser Inseln sind aber meiner Auffassung nach durchaus eine lokale Erscheinung. Sardinien hat wie so viele Inseln ja seine eigene Zwergtierwelt ausgebildet. Alle wildlebenden Säugetier-Arten dieser Insel sind beträchtlich kleiner als die entsprechenden Arten des Festlandes. Es ist deshalb sehr wahrscheinlich, dafs die gleichen Ursachen, die das Kleinerwerden der übrigen Säugetiere der Insel hervorgebracht haben, auch auf die dortlebenden Menschen eingewirkt haben. Ich möchte hier auch einmal die Aufmerksamkeit auf die interessante Stadt Alghero in Sardinien lenken, wo sich eine spanische Kolonie seit wenigen Jahrhunderten unvermischt erhalten hat. Diese Leute, die doch zweifellos nicht von Pygmäen abstammen, zählen zu den kleinsten der ganzen Insel. Hier könnte man nur die Inzucht in der verhältnismäfsig kleinen Kolonie zur Erklärung dieser auffallenden Tatsache heranziehen.

III. Über Eigenschaften der Kollodiummembran.

Von H. Rebenstorff.

Giefst man die Lösung von Nitrozellulose*) in einem Gemisch von Alkohol und Äther auf eine glatte, nicht poröse Fläche, so bleibt nach dem Verdunsten des Lösungsmittels ein Häutchen zurück, das man vielfach unversehrt von der Fläche ablösen kann. Die so hergestellte Membran diente einigen Forschern zu osmotischen Untersuchungen. Schuhmacher (Pogg. Ann. Bd. 110, 1860, S. 337) stellte das bemerkenswerte Verhalten der Kollodiumhäutchen fest, dafs sie Alkohol schneller als Wasser diffundieren lassen, sich also diesem Körper gegenüber entgegengesetzt verhalten wie Tiermembranen. Gleiche Eigenschaften zeigten indessen auch Häutchen von Bohnenhülsen und von *Caulerpa prolifera.* Bei diesen Untersuchungen trat die grofse Langsamkeit der Diffusion durch Kollodium hervor. Damit hängt natürlich der hohe elektrische Widerstand der in einer Zersetzungszelle zwischen den Elektroden angebrachten Kollodiummembran zusammen, worauf Hittorf (Zeitschr. für phys. Chemie Bd. 43, 1903, S. 247) hinweist und als Folge des Umstandes bezeichnet, dafs diese Membran eine Lösung kaum einsaugt und trocken bleibt.

Zweck der vorliegenden Arbeit ist eine weitere Untersuchung der Eigenschaften der Kollodiumhaut im Anschlufs an neuere Erfahrungen bei der Zubereitung möglichst dichter Ballons aus dem eigenartigen Material. Ich gelangte dazu, nachdem ich im vorigen Jahre eine von dem sonst empfohlenen Verfahren etwas abweichende Herstellungsart dieser Ballons beschrieben hatte (Zeitschr. f. d. phys. u. chem. Unt. XVI, S. 31), die einen bequemen Ersatz der zu Luftballon- und anderen Unterrichtsversuchen dienenden Hüllen ermöglichen sollte. Während es für diese Zwecke keineswegs auf äufserste Dichtheit ankommt, ist diese Eigenschaft eine Bedingung für die Benutzung der Membran zu zahlreichen andern, zum Teil schon in dieser Arbeit angedeuteten Anwendungen. Deshalb sei zunächt das mancherlei Rücksichten erfordernde Verfahren der Herstellung dichter Ballons beschrieben.

---

*) Als Entdecker des Kollodiums wurde lange Zeit der „junge Amerikaner Maynard“ an erster Stelle genannt. Georg W. A. Kahlbaum wies indessen vor kurzem nach, dafs dem Entdecker der Schiefsbaumwolle Christian Schönbein unstreitig die Priorität gebührt (Mitteil. zur Gesch. d. Medizin u. d. Naturw. 1902, S. 20). Dieser hat sich bereits 1846 über die Löslichkeit nitrierter Zellulose ausgesprochen und spätestens zu Ende dieses Jahres die Verwendbarkeit der Lösung in der Wundpflege erkannt. Maynard trat damit erst hervor, als Bigelow 1848 als erster in Amerika die medizinische Benutzung empfohlen hatte. Der Name Kollodium stammt von Augustus A. Gould. (Nach dem Referat in der Zeitschr. f. d. phys. u. chem. Unt. XV, S. 370.)

I. Zubereitung dichter Kollodiumballons.

Die vorhandenen Schwierigkeiten gliedern sich in solche, die das Herausholen eines nicht eingerissenen Ballons aus einem Rundkolben als Rest eines eingetrockneten Wandbelags von Kollodiumlösung betreffen, und solche, die die Vermeidung feiner Undichtheiten an scheinbar unversehrten Hüllen hat.

1. **Die Glaswand.** Geeignet sind Rundkolben von 6—10 cm Durchmesser (für die zunächst in Betracht kommenden Zwecke) mit kurzem, nicht zu engem Halse. Erforderlichen Falles ist letzterer abzuschneiden und der neue Halsrand in der Flamme umzulegen. Gieſst man in einen beliebigen Kolben Kollodiumlösung, verteilt sie durch Drehen auf die Kolbenwände und schüttet den Überschuſs zurück, so ist nach teilweisem oder völligem Verdunsten des Lösungsmittels die zurückbleibende Haut nur selten gleich das erste Mal ohne Riſs herauszubekommen. Sie haftet an gewissen Stellen der Glaswand fest, die nicht völlig rein und nicht immer durch Ausspülen allein zu reinigen sind. Bisweilen gelingt es, durch Umschütteln mit Sand, Filtrierpapierresten und Wasser, reichlichem Nachspülen und Trocknen mit Alkohol und Äther es so weit zu bringen, daſs schon beim ersten oder einem der folgenden Versuche die Kollodiumhaut sich gleichmäſsig ablöst. Manche Glaswände behalten aber an gewissen Stellen auch nach den erwähnten Maſsnahmen gröſsere Adhäsion zum Kollodium bei. In solchen Fällen füllt man den Kolben mit Kaliumbichromat-Schwefelsäurelösung und läſst ihn damit kalt tagelang oder in der Hitze (Wasserbad, um Überkochen zu verhüten) einige Stunden stehen. Darauf wird wie vorhin mit Wasser gespült und getrocknet.

Während eine solche Vorbereitung bei keinem Versuche, einen Ballon zu machen, auſser acht bleiben sollte, auch wenn man ihn nur als Luftballon steigen lassen will, muſs man zur Vermeidung des Auftretens sehr kleiner Löcher weiter darauf achten, daſs die Innenwand des Rundkolbens möglichst frei ist von eingeschmolzenen Luftbläschen, die nach innen konvex vorspringen. An solchen Stellen entsteht oft regelmäſsig ein feines Loch, zunächst freilich wohl nur eine äuſsert dünne Wandung, die aber beim ersten Einblasen von Luft aufplatzt.

Ist ein Kolben während längerer Zeit zur Ballonbereitung nicht benutzt worden, so verschlechtern sich wieder die Adhäsionsverhältnisse der Wandung; nach einigen vergeblichen Versuchen, durch die man sich nicht abschrecken lassen darf, erhält man aber wieder Ballons von der früheren Beschaffenheit. Es ist wahrscheinlich und wird gegenwärtig erprobt, daſs Kolben ihre geeignete Wandbeschaffenheit lange bewahren, wenn man sie mit etwas Äther wohl verschlossen aufbewahrt.

2. **Die Kollodiumlösung.** Stellt man Ballons nach den älteren Vorschriften her, indem man die auf der inneren Kolbenwand verbliebene Lösung durch mehrtägiges Stehen fast oder ganz eindunsten läſst und die zum Teil von selbst losgegangene Haut mit äuſserster Vorsicht herauszieht, so erhält man gewöhnlich Ballons von verzerrter Kugelform, deren Durchmesser erheblich kleiner als der des Kolbens ist. Da infolgedessen die Dicke der Kollodiumschicht nicht zu gering ausfällt, kann man von dem gewöhnlichen Kollodium (zu 4 $^0/_0$) der Apotheken Gebrauch machen. Bereitet man indessen die Ballons nach der weiter unten mitgeteilten Anweisung, so werden die Ballons durch das Aufblähen der noch weichen Kollodiumhaut dünnwandiger, und es empfiehlt sich, das besonders zu

bestellende Kollodium triplex (zu 6 %) zu benutzen. Man erleichtert sich die Arbeit sehr, wenn man auch diese Lösung noch dadurch etwas konzentriert, dafs man sie bei recht trockener Luft im Freien zwischen zwei Gefäfsen in langem dünnem Strahle mehrmals hin- und hergiefst. Gehaltsbestimmungen macht man sehr einfach durch Abwägen von etwas Lösung vor und nach dem Abdunsten zwischen gut schliefsenden, leer gewogenen Uhrgläschen. Für die Gewinnung genau kugelförmiger Ballons von gröfster Dichtheit ist es wichtig, dafs die benutzte Lösung durch Herumwälzen und längeres Stehenlassen der verschlossenen Flasche — dies auch zum Aufsteigen der Luftblasen, eine möglichst gleichmäfsige Beschaffenheit erhält. Besonders durch das Zurückfliefsen des Kollodiumüberschusses aus den Kolben wird die Lösung von ungleicher Konzentration, so dafs die damit hergestellten Ballons aus mehreren verwachsenen Kugeln zu bestehen scheinen. Zweckmäfsig erscheint es mir, nach schnellem Zurückgiefsen des gröfsten Teils vom Kollodiumüberschufs einen Gummistopfen auf seine Mündung zu setzen, durch dessen Durchbohrung, die ein sehr kurzes Glasröhrchen enthält, der Überschufs in die Kollodium-Vorratsflasche abfliefst. Hierbei steht natürlich der Kolben verkehrt und senkrecht direkt über der offenen Flasche. Nach etwa 2 Minuten beschliefst man den stockenden Abflufs durch Auflegen der warmen Hand auf den Kolben, hebt den Stopfen ab und klemmt den Kolben in der zuletzt eingenommenen Stellung an einem Stative fest. Es ist von Bedeutung, dafs auch jetzt noch etwas Lösung abrinnt, damit der Ballonhals ein wenig dickwandiger wird. Den Gummistopfen reinige man sofort, am besten mit glattem Seidenpapier unter Benutzung eines Glasstäbchens für die Durchbohrung; Leinen fasert und verschlechtert beim nächsten Gebrauche des Stopfens die abrinnende Lösung, da an feinen Fäserchen in der Membran Luftkanäle entstehen können, wie die Beobachtung zeigte.

Zum eventuellen Färben des Kollodiums setzt man die ätherische Lösung des Anilinfarbstoffes hinzu und mischt durch Schütteln, Umwälzen der Flasche und langes Stehenlassen. Feuchtigkeit, die sich aus der Luft beim Eindunsten der Lösung infolge der Abkühlung niederschlägt, macht die Membranen opak und wahrscheinlich weniger fest und dicht. Die Ballonbereitung nehme man daher in recht trockener, warmer Luft vor.

3. **Das Herausziehen des Ballons aus dem Kolben.** Den auf der Innenwand mit der Lösung gleichmäfsig benetzten Kolben läfst man wenigstens eine Stunde in der Stativklemme. Zum Herausziehen des Ballons lege man sich aufser einem Glasrohr von etwa 25 cm Länge und der Dicke eines starken Bleistiftes Stücke weichen Bindfadens (baumwollenes Stopf- oder Wiebelgarn), sowie kurze Glasstöpselchen aus zugeschmolzenen Röhrchen bereit, mit denen man ein auf das Glasrohr gesetztes kurzes Schlauchstück verschliefsen kann. Die Enden des Glasrohres müssen gut rund geschmolzen sein.

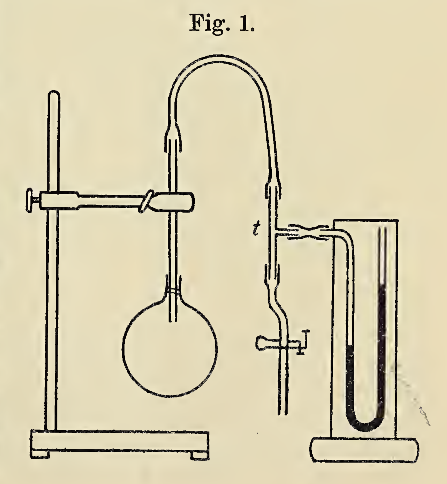
Nachdem man mit einem Messer die Kollodiumhaut an der Kolbenmündung ringsherum gelöst und sie durch geringes Unterschieben der Klinge etwa 1 cm weit vom Glase abgehoben hat, versieht man das Glasrohr mit dem kurzen Schlauchstück und senkt es mit dem andern Ende durch den Kolbenhals 1—3 cm tief in den Bauchteil des Kolbens ein. Nun drückt man mit dem Zeigefinger ein Randstück des losgemachten Ballonhalses gegen das Glasrohr und dreht den Kolben mit der andern Hand um das Glasrohr als Achse. Die Ballonwand löfst sich hierbei vom

Kolbenhalse ab und legt sich in lockeren Schraubenwindungen um das Glasrohr. Letzteres halte man recht leicht in der Hand, so daſs man dem schwachen Zuge nach dem Kolbenbauche folgt, der beim Aufwinden des Ballons auf das Glasrohr ausgeübt wird. Nach einigen Umdrehungen kann man den seitlichen Druck des Zeigefingers auf Ballonhals und Glasrohr aufheben, da genügend fester Sitz beim drehenden Aufwinden entsteht. Hat man einmal zu früh mit diesem Drucke aufgehört oder ist durch stundenlanges Stehen des Kolbens vor dem Hervorziehen des Ballons dessen Halswandung schon fast erstarrt und daher glatter geworden, so nimmt man zum längeren Andrücken des Ballonhalses an das Glasrohr ein kurzes Holz- oder Glasstäbchen zu Hilfe. Ist durch fortgesetztes Drehen des Kolbens (oder des Glasrohres in entgegengesetztem Sinne) ein gröſserer Teil des Kolbenbauches von der Membran frei geworden, so denke man beim weiteren Drehen daran, daſs das Glasrohr nicht dem Kolbenboden zu nahe kommt. Man halte es also etwas zurück und lasse die letzten Windungen des Ballons sich in der Verlängerung des Glasrohres ausbilden. Man zieht alsdann unter Drehungen im gleichen Sinne, Glasrohr und Ballon aus dem Kolben und bläst sofort nicht zu schnell zur Kugel auf. Auch der Ballonhals wird hierbei von dem Glasrohr frei, so daſs man meistens letzteres leicht in den Ballonhals zurückziehen kann, was für manche Anwendungen der Ballons erwünscht ist. Während man hierbei den Ballonhals nur ganz lose hält, um den senkrecht nach unten hängenden Ballon vor dem Herabfallen zu bewahren, drückt man nunmehr die Wand des Ballonhalses unter Drehungen des Glasrohres so an dieses an, wie wenn man ein loses Zigarrendeckblatt wieder anlegen will. Es kommt nämlich unterhalb der Befestigungsstelle des Ballons leicht zur Bildung feiner Öffnungen, wenn daselbst die Ballonhaut gar zu unregelmäſsig zerknittert ist. Nach oder während des Andrückens bläst man den Ballon wieder schwach auf und schlieſst das Schlauchstück am Glasrohr mit einem Stöpselchen ab. Zweckloses Einblasen von feuchter Atemluft ist durchaus zu vermeiden. Man spannt nun das Glasrohr recht fest senkrecht in eine Stativklemme ein und bindet den Ballonhals durch nicht zu straffe Umschnürungen mit dem weichen Garn auf dem Glasrohr fest. Dann löst man vorübergehend das Glasstöpselchen und bläst den Ballon langsam je nach dem Zwecke, dem er dienen soll, mehr oder weniger auf, was bis zu einem etwa um die Hälfte gröſseren Durchmesser meistens leicht möglich ist. Nach dem Abschlieſsen des Glasrohres läſst man den Ballon völlig erstarren.

4. **Das Erhärten der Kollodiummembran.** Hat der Ballon völlige Dichtheit, so behält er beim Verdunsten der Reste des Lösungsmittels, das in zwei Stunden bis auf Spuren entfernt ist, seinen Durchmesser fast unvermindert bei. Die Membran zieht sich nämlich beim Erstarren erheblich zusammen, aber der hierdurch entstehende gröſsere Innendruck weitet den noch etwas weichen Ballon wieder aus. Eine gewisse Volumabnahme wird aber dadurch bedingt, daſs der Dampf des Lösungsmittels schneller nach auſsen diffundiert, als Luft nach innen (s. die unten beschriebenen Diffusionen von Gasen, die in der die Membran durchtränkenden Flüssigkeit löslich sind). Hatte der Ballon indessen eine undichte Stelle, die wie schon erwähnt, über einer kleinen, nach innen konvexen Wölbung der Glaswand, sowie bei einem Fäserchen im Kollodium entstehen kann, so geht der Ballon schneller oder langsamer an Gröſse zurück und wird

schlimmsten Falles so unansehnlich, dafs man ihn auch dort nicht gebrauchen wird, wo er nicht völlig dicht zu sein braucht. Da es nicht leicht ist, Kolben mit nur ganz wenigen Luftbläschen zu erhalten und daher die Ballons sehr oft ein ganz feines Löchlein besitzen werden, so sei erwähnt, dafs letztere um so seltener entstehen, je konzentrierter die Lösung gemacht war (z. B. $7^1/_2$prozentig), dafs man ferner die feine Öffnung nachträglich schliefsen kann. Hierzu mufs sie freilich erst gefunden sein. Man verbinde das Glasrohr des Ballons mit einem längeren Gummischlauch und drehe den Ballon, während man ihn mit dem Munde aufbläst (Druck gleich etwa 20 cm Wassersäule) nahe dem Auge so, dafs dieses alle Wandstellen abprüfen kann. Auch ein äufserst feiner Gasstrom ruft am Auge Kältegefühl hervor und meistens gelingt es nun, die kreisrunde Öffnung zu sehen. Eine Uhrmacherlupe vor dem andern Auge oder eine in hohem Stativ befestigte gewöhnliche Lupe erleichtert die Auffindung des oft an der Grenze der Sichtbarkeit befindlichen Löchleins. Es ist bemerkenswert, dafs zahlreiche, erheblich kleinere Öffnungen in den Ballons höchstens an Fäserchen vorkommen. Wären sehr feine konvexe Blasenerhöhungen in der Glaswand, so würden sie von dem flüssigen Kollodium wohl genügend stark überdeckt werden. Zum Schliefsen einer entdeckten feinen Öffnung genügt ein kleiner Tropfen Kollodium von 6 %, den man mit einem mit dem äufsersten Ende in die Lösung getauchten dünnen Glasstäbchen recht schnell aus der Flasche auf die Öffnung bringt. Der Innendruck ist dabei vorher fast aufzuheben, und durch etwa eine halbe Minute fortgesetztes Blasen gegen das Tröpfchen mit angenähertem Munde oder aus einem Lötrohr das Festwerden zu beschleunigen. War der Ballon erst einige Minuten zuvor aus dem Kolben genommen, so gelingt das feine Risterchen so gut, dafs man es nur schwierig später wiederfindet. Einen Ballon, an dem man erst nach einer Viertelstunde des Andieluftbringens noch dichten will, bestimme man lieber nicht zu Anwendungen, bei denen es auf besondere Dichtheit ankommt. Versucht man das Schliefsen einer Öffnung an einem fast erhärteten Ballon, so entstehen ungleichmäfsige Faltungen, die eine Quelle neuer viel gröfserer Löcher werden. Solange der Bezug blasenfreier Kolben für Kollodiumballons, den ich zu erreichen hoffe, nicht möglich, wäre ein Dichtungsmittel anderer Art, als das die erstarrte Wand wieder lösende Kollodium erwünscht. In vielen Fällen liefert aber die Befolgung der gegebenen Fingerzeige Ballons von schönster Form und Dichtheit.

Fig. 1.



Schliefst man an das Ballonglasrohr ein Quecksilbermanometer, so zeigt dies den inneren Überdruck an, der in etwa 15 Minuten seinen gröfsten Betrag von 60 mm und darüber überschreitet. Um nach dem Anschlufs an das Manometer wieder aufblähen zu können, schalte man ein T-rohr in die Schlauchverbindung ein, an dessen drittem Schenkel ein Schlauch mit Quetschhahn zum Einblasen sitzt (wie bei Fig. 1). Der

beim Erstarren der Ballonwand sich ausbildende Überdruck zersprengt bisweilen unter Knall die Hülle. Die Ballons halten den Druck aber fast stets aus, wenn sie nicht gerade nahe einer Wärmequelle oder im direkten Sonnenlicht sich befinden. Man kann indessen zur Vorsicht statt des kurzen geschlossenen Schlauchstückes an das Glasrohr einen dichten längeren Schlauch anschliefsen, der in ein Glasrohr ausläuft, das bis auf den Boden eines 8 cm hoch mit Quecksilber gefüllten Standcylinders eingesenkt ist. Natürlich mufs man vor dem Abschliefsen eines Rohres durch das Quecksilber den Ballon aufblasen und den Schlauch bis nach dem Einsenken zudrücken.

II. Eigenschaften der Ballonmembran.

5. **Wanddicke des Ballons.** Aus der Flächengröfse, dem absoluten und spezifischen Gewicht von Stücken der Ballonwand findet man leicht die Wandstärke. Für einen ganzen Ballon fällt die so gefundene Zahl etwas zu grofs aus, da die Hülle nach dem Halse zu sehr an Dicke zunimmt. Aus solchen Bestimmungen erhält man, das spez. Gew. der Nitrozellulose = 1,53 angenommen*), Werte von $^1/_{200}$ bis $^1/_{100}$ mm.

Die Festigkeit der Ballonwand ergibt sich in roher Annäherung aus der zu $0{,}675 . 10^{-3}$ cm gefundenen Dicke der Reste eines durch 9 cm Quecksilberdruck zersprengten Ballons von etwa 8 cm Durchmesser zu 1,8 kg pro mm^2. Für Holzfaser findet man in Kohlrauschs Handbuch die Festigkeit gleich 1,5—5 kg angegeben. Natürlich ist die Tragfähigkeit gröfser als berechnet, da der Rifs von der dünnsten Stelle ausgeht.

An besonders weit aufgeblähten Ballons sind Farben dünner Blättchen höherer Ordnung nichts Seltenes, freilich nicht an den mittleren, sondern an den Randpartien der Kollodiumkugel, wo der Lichteinfall schräger ist. Die niemals gleichmäfsige Verteilung der Wanddicke kann man sehr deutlich nach den moiréartigen, etwa 8 mm von einander verlaufenden Interferenzstreifen beurteilen, die man im Lichte einer kräftigen Natriumflamme sieht (Teclubrenner mit durchlochter Asbestplatte mit Bromnatrium). Da man die Streifen im durchfallenden Lichte im Abstande von mehreren Metern gut sehen kann, so liefert die Erscheinung einen brauchbaren optischen Schulversuch. Nach dem Halse zu schliefsen die Kurven gleicher Dicke darstellenden Interferenzlinien immer näher aneinander auf, was nur in nächster Nähe zu sehen ist.

Bei der geringen Dicke der Ballonwände sind dieselben sehr beweglich. Beim langsamen Aufblasen oder Zusammensaugen eines Ballons schwankt ein seitlich angeschlossenes Wassermanometer kaum um 1—2 mm. Für einige Anwendungen zu Unterrichtsversuchen ist diese Eigenschaft von Bedeutung. Selbst der elektrische Wind von einer mit der Influenzmaschine verbundenen isolierten Spitze bläst einen Ballon auf.

6. **Die Dichtheit.** Zur Prüfung, ob ein Ballon ziemlich dicht ist, braucht man ihn nur mit dem Munde aufzublasen, den am Glasrohr

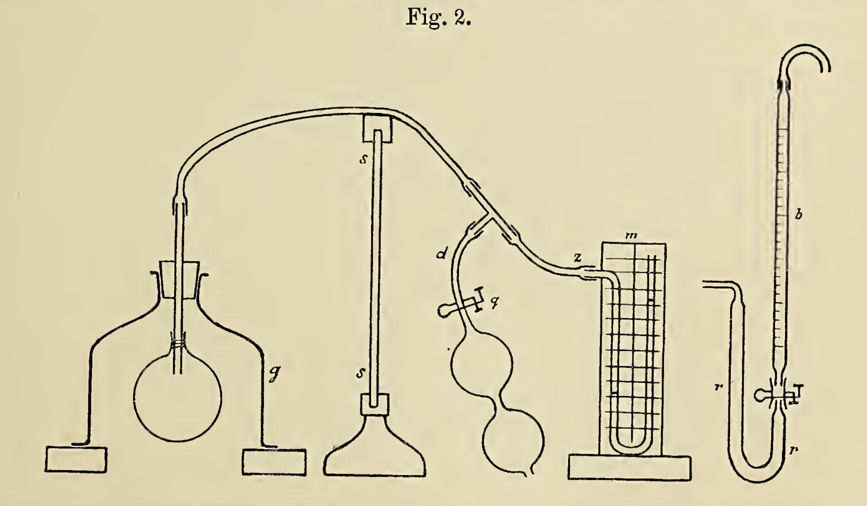
*) Die Dichte der Nitrozellulose hängt vom Nitrierungsgrade ab. Es sind in der Literatur wenig Angaben darüber vorhanden. Herrn Professor Dr. von Walther danke ich die Kenntnis der Angabe des spez. Gewichts der Schiefswolle gleich 1,634 bei Guttmann: Schiefs- und Sprengmittel, S. 104. Mir ergab die Dichtebestimmung an dem Verdunstungsrückstande der Kollodiumlösung durch Wägung in Luft und in Wasser den Wert 1,535; durch Versuche des Schwebens von Ballonflittern in fast gesättigter Jodkaliumlösung nach der Methode von Dufour erhielt ich die Dichte gleich 1,56.

sitzenden Schlauch zuzudrücken und zu warten, bis sich vielleicht schon nach wenigen Sekunden ein schwaches Knistern als Zeichen des Verschwindens eines inneren Überdruckes einstellt. Für Luftballon- und manche andere Unterrichtszwecke sind vom Glasrohr gelöste oder noch daran befestigte Ballons verwendbar, auch wenn sie bei der Probe schnell ihre geringe Dichtheit zeigen, da sie nach dem Aufblähen ihre Form bewahren und einen Gasinhalt wegen der sehr kleinen Druckdifferenz oben und unten aus kleinen Öffnungen nur langsam verlieren. Dies geht übrigens auch aus der Verwendbarkeit der käuflichen Kollodiumballons hervor.

Zum Absuchen nach undichten Stellen kann man aufser dem oben erwähnten Verfahren folgendes Mittel gebrauchen. Während man durch Einblasen in einen längeren, an das Ballonglasrohr angeschlossenen Gummischlauch, den Ballon aufgeblasen hält, läfst man ihn langsam auf einer gröfseren Wasseroberfläche rotieren. Ein Strom feiner Bläschen zeigt die Öffnung an. Nicht selten dringen Bläschen dort hervor, wo der Ballon auf dem Glasrohr festgebunden ist. In solchen Fällen kann man den Ballon öfters dadurch ganz dicht machen, dafs man weiter unten einen zweiten Faden umlegt. Um bei dieser Probe den Ballon ganz unterzutauchen, mufs man natürlich den Druck mit dem Glasrohr dadurch unterstützen, dafs man mit der flachen Hand gegen den Kugelteil des Ballons drückt.

Eine genauere Angabe des Dichtheitsgrades erhält man durch Anschlufs des Ballons an ein Wassermanometer und Beobachtung der Zeit der Druckabnahme nach Herstellung eines bestimmten Druckes. Um nicht durch die Nähe des Körpers unbrauchbare Resultate zu erhalten,

Fig. 2.



beobachtet man das Manometer (m, s. Fig. 2) mit dem Fernrohr, wobei eine scharfe Erkennung der Zeitpunkte für die einzelnen Manometerstände möglich wird. Der Ballon wird mit seinem Glasrohr von einer Stativklemme festgehalten oder durch einen Kork gesteckt, der den Tubus einer mehr breiten, als hohen Glasglocke g schliefst. Die Glocke wird auf untergeschobenen Holzklötzchen so aufgestellt, dafs Luftwechsel besteht. Der Druck wird etwa mit einem Gummigebläse erhöht, wobei

man zur Vorsicht den Schlauch nur wenig öffnen darf (zudrücken bei d mit den Fingern nach schwachem Öffnen des Schraubenquetschhahns q), um nicht das Wasser des Manometers ganz hinauszuwerfen. Zwischen dem Ballon und dem Gebläse, dem man sich ja zu nähern hat, stellt man zweckmäfsig einen Schirm s aus Fensterglas auf.

Nachdem man den Druck auf etwa 20 cm Wassersäule gebracht hat, schliefst man den Quetschhahn und beobachtet das Manometer durch das Fernrohr. Sobald der Wassermeniskus einen bestimmten Teilstrich berührt, löst man ein Chronoskop aus und hält es wieder an, sobald der nächste Teilstrich erreicht wird. Die so erhaltene Zahl ist ein genaues Mafs der Dichtheit des Ballons, vorausgesetzt, dafs nicht inzwischen Druck und Temperatur sich erheblich geändert haben und nicht der Ballon kurz vorher in einer Umgebung von anderem Feuchtigkeitsgehalt geweilt hatte. Die bekannten Variometerschwankungen*) lassen sich stets an einem mit dem Wassermanometer verbundenen Ballon beobachten, sobald ein innerer Überdruck im Ballon besteht, während sie bei schlaffen Ballonwänden sich an diesen auszugleichen scheinen. Strahlung wirkt sehr schnell auf den Druck im Ballon; das Manometer hat in 5—10 Sekunden fast ganz den Einstellungswechsel beendet, den eine in der Ferne angezündete oder ausgelöschte Flamme hervorruft. Der Einflufs geänderter Luftfeuchtigkeit geht aus dem weiter unten Mitgeteilten hervor.

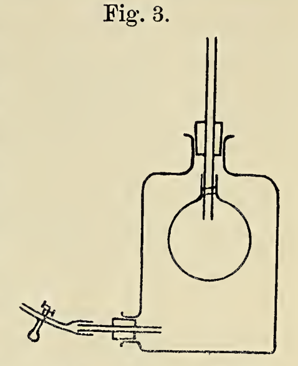
Ballons können schon als sehr dicht angesehen werden, bei denen die Druckabnahme z. B. von 17 bis auf 15 cm Wassersäule mehr als eine Minute in Anspruch nimmt. Durch Verbindung des Schlauches z mit dem U-rohr r, an das die Bürette b mit Wasser gesetzt war, wurde festgestellt, dafs nach dem Herauslassen des Überdruckes aus dem Ballon, für eine Druckerhöhung um je 2 cm Wassersäule stets nahezu gleichviel Wasser aus der Bürette in das U-rohr übertreten mufste. Nur die erste Druckzunahme von 0—2 cm brauchte wegen kleiner Falten auf der Ballonwand etwas reichlicheres Eindringen von Luft, die durch das Wasser der Bürette verdrängt wurde. Das für 2 cm Druckzunahme nötige Luftvolumen schwankte je nach der Gröfse des Ballons um 1,2 ccm. Das gleiche Luftvolumen trat natürlich aus, wenn der Druck durch Entweichen von Luft durch die Wände um 2 cm abnahm. Berechnet man sich nach den Gesetzen über das Ausströmen der Gase die Gröfse einer Öffnung, durch die bei einem der Ballons, der den Druck von 17 auf 15 cm in $3\frac{1}{2}$ Minuten sinken liefs, in dieser Zeit 1,2 ccm Luft bei einem mittleren Drucke von 16 cm Wassersäule ausfliefsen könnten, so findet man den Querschnitt von $1{,}12 \cdot 10^{-4}$ mm². Eine solche Öffnung könnte nun freilich in der Ballonwand vorhanden sein oder mehrere noch kleinere, die sich in den berechneten Lochquerschnitt teilten.

Da aber die Kollodiumballons ein gutes Mittel abgeben zum Trennen gewöhnlicher staubhaltiger Luft von solcher, die keine Nebelkerne enthält, so mufs man sie für frei von Öffnungen halten, durch die jene winzigen Gebilde, deren Querschnitt von sehr viel kleinerer Gröfsenordnung ist als der oben gefundene Querschnitt, hindurchdringen können, wenn garkein oder nur kurze Zeit ein kleiner Überdruck besteht. Anders liegt die Sache, wenn der Druck dauernd einwirkt. Bisher habe ich hierüber nur folgenden Versuch gemacht.

*) M. Toepler, Wied. Ann. Bd. 57, 1896, S. 472, und Ann. d. Phys. Bd. 12, 1903, S. 787.

In eine Flasche mit Bodentubus (Fig. 3), der durch einen Kork mit Glasrohr verschlossen war, wurde etwas Wasser, sowie ein Kollodiumballon eingebracht, dessen Glasrohr in einem Gummistopfen steckte, mit dem die Flasche oben verschlossen wurde. An das Glasrohr des Bodentubus war ein Schlauch mit Quetschhahn angeschlossen. Durch wiederholtes Verdichten der Luft durch Einblasen in den mit einem Schlauch verbundenen Ballon, einiges Warten nach Zudrücken dieses Schlauches und Öffnen desselben bildet man Nebel in der Luft um den Ballon herum, der sich zunächst langsam, nach einigen Wiederholungen schneller senkt und die Nebelkerne schliefslich vollständig zu Boden fallen läfst. Gelangen nur einzelne Stäubchen oder andere Nebelkerne in die Flaschenluft, so werden sie durch eine Entspannung bei Intensivbeleuchtung mit einem Lichtkegel aufs deutlichste sichtbar. Es wurde nun nach Öffnen des Quetschhahnes der Ballon ganz aufgeblasen und dessen Glasrohr mit einem Aspirator aus zwei Flaschen mit Bodentubus verbunden, aus dem Zimmerluft in den Ballon einströmen konnte. Um die Menge der so die Ballonwände durchsetzenden Luft zu bestimmen, führte der von dem Bodentubus der Ballonflasche kommende Schlauch in eine pneumatische Wanne, wo sich in $3^2/_3$ Stunden 50 ccm Luft in einem Cylinder ansammelten. Der wirkende Druck betrug nur 8 cm Wassersäule; der Ballon war besonders dünnwandig und eigentlich einer derjenigen, die viel schneller Luft durchliefsen als andere. Nachdem durch Saugen am Ballonrohr unter Eindringen von Wasser durch den Bodentubus der Ballon genügend verkleinert war, wurde eine Verdichtung und Entspannung der Flaschenluft vorgenommen. Es zeigten sich nur einzelne Nebeltröpfchen, die auch wohl durch die beim Einsaugen des Wassers nicht ganz vermeidbare Tropfenbildung desselben und die hierbei reichlich entstehenden Kerne veranlafst sein konnten. Jedenfalls wirkte der dünnwandige Ballon auf die 50 ccm Luft, die Millionen von Kernen enthielten, als Filter.

Fig. 3.

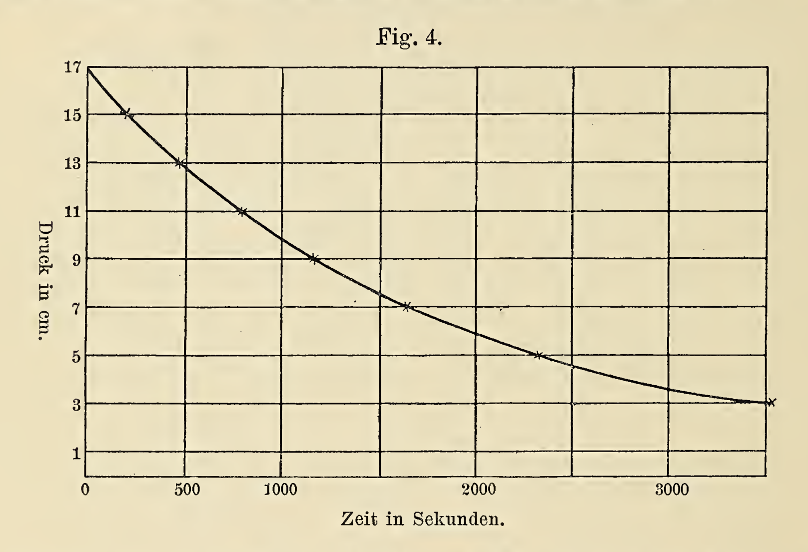


Über den Luftdurchtritt können auch folgende Messungen etwas aussagen. Während der Ballon von Zimmerluft umgeben war, wurden die Zeiten notiert, die zum stufenweisen Sinken eines Überdruckes von 17 cm um je 2 cm nötig waren. Von zahlreichen Messungen seien nur die folgenden angeführt, die angestellt wurden, nachdem der Einflufs eines Feuchtigkeitswechsels der Luft gefunden und aufser Wirkung gesetzt war. Die für die allmählichen Druckabnahmen um 2 cm gefundenen Zeiten, also die Differenzen der für die Augenblicke des Manometerdurchganges durch die um die gleiche Gröfse getrennten Werte notierten Zeiten sind in Sekunden: 215, 477, 793, 1180, 1685, 2358, 3550.

Der fünfte dieser Werte entspricht dem Sinken des Druckes von 9 auf 7 cm, also dem Ausströmen der Luft beim mittleren Drucke von 8 cm, der Hälfte des mittleren Druckes für das Ausströmen, auf das sich die erste Ziffer der Reihe bezieht. Nach dem Torricellischen Gesetz sind nun die Ausströmungs-Geschwindigkeiten den Quadratwurzeln aus den Druckhöhen direkt proportional. Da sich nun die ersteren Gröfsen umgekehrt verhalten wie die zum Ausflufs gleicher Volumina erforderlichen Zeiten, so sind die letzteren den Quadratwurzeln aus den Druckhöhen umgekehrt proportional.

Man sieht nun sofort, dafs die Zahlen der obigen Reihe viel schneller zunehmen, als es beim Ausströmen durch unverändert bleibende Öffnungen sein müfste. Beim Durchfliefsen kapillarer Röhren sind die Zeiten für die Bewegung gleicher Volumina den Druckhöhen annähernd umgekehrt proportional; obige Zahlen nehmen aber besonders im Anfange viel schneller zu. Von der vierten Zahl an könnte man allenfalls den Ausflufs als durch Kapillaren erfolgend ansehen. Es macht die schnelle Abnahme der Zeiten bei Zunahme des Druckes den Eindruck, als wenn die Bahnen für die Luft erst durch den Druck geschaffen oder wenigstens stark erweitert würden. Inwiefern die Lösung des Gases im Stoffe der Membran mitwirkt, wird später zu untersuchen sein. Fig. 4 stellt das Sinken des Druckes mit der Zeit in wohl ohne weiteres verständlicher Weise dar.

Fig. 4.



Bringt man den Ballon in feuchtere Luft, so tritt zunächst eine Vergröfserung der Ballonfläche ein, nach deren Beendignng man erst wieder in der geschilderten Weise Messungen über die Dichtheit der Membran machen kann. Es zeigt sich, dafs die Zeiten für die Druckabnahme sehr zugenommen haben. Auch nachdem die Manometerbewegung von 17 bis 15 cm fünfmal so langsam geworden, nimmt bisweilen infolge direkter Bedeckung des dann undurchsichtig werdenden Kollodiums mit Wassertröpfchen in gesättigt feuchter Luft die Dichtheit der Membran noch weiter zu. Zahlenwerte für die Druckabnahmen unter diesen Umständen seien nicht angegeben, da sie infolge der wechselnden Wasserbedeckung zu veränderlich waren.

7. **Wasseraufnahme der Kollodiumhaut.** Wenn auch ein Aufquellen dieser Membran in feuchter Luft und in Wasser durchaus nicht stattfindet und sie darin vielmehr gewissermafsen trocken bleibt, so ist doch die Ausdehnung auffallend grofs, die durch Wasseraufnahme herbeigeführt wird. Ein Ballon, der nach längerem Aufenthalt in Zimmerluft gewogen war, verliert unter dem Exsikkator 1—2% an Gewicht, sein Volumen nimmt dabei um mehrere Kubikzentimeter ab. Unter die Glocke, in deren Tubus ein Kork mit einem dichten Ballon sich befand (vgl. Fig. 2), wurde stunden-

und tagelang entweder ein Schälchen mit Schwefelsäure oder mit Wasser aufgestellt und die Änderungen des Ballonvolumens dadurch bestimmt, dafs durch Bewegung des Wassers der Bürette b so viel Luft aus dem Ballon gesaugt oder hineingetrieben wurde, bis der Druck wieder um 1 cm Wassersäule gröfser als der äufsere Luftdruck war. Änderungen von Luftdruck und Temperatur in der Zwischenzeit wurden berücksichtigt. In etwa einer Stunde war die Hälfte der Volumänderung des Ballons infolge Wechsels der Luftfeuchtigkeit erreicht, hierauf schritt die weitere Volumänderung sehr langsam vor. In einem Tage nahm das Volumen eines Ballons von 248 ccm Gröfse in Zimmerluft um 15,4 ccm zu, wenn an Stelle der Schwefelsäure Wasser unter die Glocke gebracht war. Die bei noch längerer Einwirkung von feuchter Luft erfolgende Volumzunahme ist etwas gröfser. Direkt mifst man mit dem Apparat eine geringere Volumänderung, da beim Anfeuchten der Luft der Umgebung sich auch das Innere des Ballons mit einigen Kubikzentimeter Wasserdampf erfüllt, die beim Trocknen der umgebenden Luft wieder durch die Membran gehen. Für die obige Volumzunahme wurde das Dampfvolumen berechnet und der gemessenen geringeren Zahl hinzugefügt.

Aus der Volumzunahme ergibt sich eine Vergröfserung des fast 8 cm betragenden Durchmessers des Ballons um 0,162 cm, d. h. um etwa $^1/_{48}$. Dieser linearen Dilatation entspricht die erheblich erscheinende dreimal so grofse Volumzunahme des Kollodiums beim Durchfeuchten. An Gewicht nahm ein nach Aufenthalt im Exsikkator 0,1493 gr schwerer Ballon unter einer feuchten Glasglocke um 0,0097 gr zu, was annähernd mit der angegebenen Volumzunahme des Kollodiums übereinstimmt; wegen der Ausscheidung von feinen Tröpfchen auf der Oberfläche der unter einer feuchten Glocke befindlichen Gegenstände kann man auf die Gewichtszunahme keinen besonderen Wert legen.

8. **Wanderung von Wasser durch Kollodiumhaut.** Füllt man einen Ballon mittels eines Trichterrohres mit Wasser und hängt ihn an einem Faden frei in der Luft auf, so läuft seine glänzende Oberfläche erst beim Behauchen an. Der Hauch verschwindet aber wieder in einiger Zeit, jedoch etwas langsamer als auf der Oberfläche eines in der Nähe aufgestellten, behauchten Glaskolbens. Senkt man ein Thermometer durch das Glasrohr des Ballons bis in das Wasser ein oder drückt man dessen Gefäfs von aufsen gegen die Kollodiumwände, so ersieht man aus dem tieferen Stande die beständige Verdunstung von Wasser durch die Membran. Diese verhält sich wie die menschliche Körperhaut bei mittlerer oder geringer Luftfeuchtigkeit. Die Mengen des durchtretenden Wassers sind nicht ganz klein. Ein 470 gr Wasser enthaltender Ballon verlor je nach Temperatur und Feuchtigkeit der Zimmerluft zwischen 22,7 und 33,9 g pro Tag an Gewicht, eine Menge, deren Volumen der Gröfsenordnung nach mit dem durch den gleichen geringen Überdruck durch die Wände eines dichten Ballons getriebenen Luftvolumen übereinstimmt.

Mit der Verdunstung durch die Kollodiumhaut wurde diejenige von der Oberfläche zweier mit Wasser gefüllter Tierblasen verglichen. Da diese nicht überall dicht waren, so mufsten sie auf einen frei in der Luft stehenden Teller gelegt werden. Die täglichen Wägungen zeigten, dafs gleiche Flächen der Blasen, trotzdem diese überall feucht waren, weniger Wasser verdunsten liefsen, als die äufserlich völlig trocknen Kollodiumballons. Die Ursache hierfür hat man wohl in hygroskopischen, aus der

Tiermembran gelösten Stoffen zu suchen, die sich an der feuchten Oberfläche der Blase konzentrieren.

Bringt man den mit Wasser gefüllten Ballon in einen abgeschlossenen Raum, z. B. in die auf eine abgeschliffene Glasplatte gesetzte Glocke der Fig. 2, so sättigt sich natürlich bald die umgebende Luft mit Feuchtigkeit. Es erscheint allmählich ein Wasserhauch auf den Ballonwänden; zum Abtropfen kommt es bei dichten Ballons nicht.

Auch die Wasseraufnahme durch Kollodiumhaut hindurch konnte konstatiert werden. Ein mit etwa 100 gr starker Chlorkalziumlösung versehener Ballon nahm, frei in der Zimmerluft hängend, beständig an Gewicht zu. Anfangs betrug die Wasseraufnahme pro Stunde etwa 0,19 g, nach einigen Stunden nur noch 0,11 g. Schon Schuhmacher bemerkte (a. a. O.), daſs Kollodiummembran bei längerer Einwirkung von Kalziumlösungen sich veränderte. Genauere Vergleiche der Verdichtung von Wasser aus der Luft in den Ballons mit derjenigen an der Oberfläche von Lösungen in Uhrgläschen könnten der verschiedenen Aufstellung der hygroskopischen Flächen wegen nicht berechtigt erscheinen. Eine ungefähre Übereinstimmung erhält man indessen, wenn man die anfänglich beobachteten Gewichtszunahmen der Ballons in Betracht zieht.

9. **Durchgang wasserlöslicher Gase durch die Membran.** Die Diffusion durch dichte Kollodiumhaut findet nicht nach den Gesetzen der freien Diffusion und derjenigen durch poröse Wände statt. Wenigstens diffundiert Kohlensäure auch durch wasserarmes Kollodium schneller als die Bestandteile der Atmosphäre. Durch diese Membran dringt in feuchten Gasen dasjenige überraschend schnell hindurch, welches in Wasser eine gröſsere Löslichkeit besitzt. Ähnlich verhalten sich wohl alle Membranen, die Wasser in ihre molekularen Zwischenräume aufnehmen können; es fehlte aber bisher an hinreichend dünnen und doch lochfreien Membranen dieser Art, um den Durchgang wasserlöslicher Gase zu untersuchen. Diese Gaswanderung verdient umsomehr Beachtung, als sie in gleicher Weise bei der Atmung durch die von Wasser durchtränkten dünnen Wände der Lungenbläschen und der sie umspinnenden Blutkapillaren stattfindet.

Das Auffallende der Erscheinung wird durch folgenden Versuch bemerkbar. Leitet man mittels einer engen Glasröhre, die durch das in einer Stativklemme mit senkrecht herabhängendem Ballon befestigte Glasrohr bis in den Ballon selbst hinabführt, Kohlensäure ein, schlieſst nach Entfernen des Zuleitungsrohres den Ballon durch ein sehr kurzes Schlauchstück und Glasstöpselchen ab*) und läſst den Ballon in ein Gefäſs mit feuchten Wänden hineinragen, so wird der Ballon durch den Durchtritt der Kohlensäure in einigen Stunden völlig zusammengeknüllt. Nach 7 Stunden war der Ballon in einem Falle durch den Luftdruck nahe dem Glasrohr zerdrückt. Läſst man den Ballon statt in gesättigt feuchter Luft in Zimmerluft verweilen, so geht die Kohlensäure langsamer durch die Membran, aber immerhin schneller als atmosphärische Luft nach innen diffundiert. Nach 14 Stunden enthielt ein mit Kohlensäure beschickter Ballon in Zimmerluft noch 85 ccm

*) Die nicht ganz geringe Menge Kohlensäure, die auch ein Schlauchstück von nur 1 cm Länge absorbiert (etwa 0,4 ccm pro Stunde) verkleinert man bei diesen Versuchen bedeutend, wenn man das Glasstöpselchen mit reichlich anhängendem dickflüssigen Glycerin so weit in das kurze Schlauchstück vorschiebt, daſs es das Glasrohrende berührt. Versuche mit Ballons, deren Glasrohre nach der Füllung mit Kohlensäure zugeschmolzen wurden, hatten kein anderes Ergebnis.

Gas; 148 ccm waren entwichen. In dem noch vorhandenen Gase waren 51 ccm Kohlensäure; die übrigen 34 ccm enthielten 9 ccm Sauerstoff. Ragt ein mit Kohlensäure gefüllter Ballon in ein Gefäfs hinein, dessen Luft durch Schwefelsäure trocken gehalten wird, so gehen die Ballonwände nur langsam etwas zusammen.

Führt man einen mit Sauerstoff gefüllten Ballon in die feuchte Luft eines Gefäfses mit nassen Wänden ein, so verkleinert sich ebenfalls mit der Zeit das Luftvolumen. Der Sauerstoff entweicht wegen seiner geringeren Löslichkeit in Wasser aber erheblich langsamer als Kohlensäure. Ein Ballon von 240 ccm enthielt nach 15 Stunden 32 ccm Gas weniger. In diesem befanden sich 77 % Sauerstoff; es waren 80 ccm Sauerstoff entwichen, 48 ccm Stickstoff eingedrungen. In einem andern Falle traten in 77 Stunden 112 ccm Stickstoff an die Stelle von 183 ccm Sauerstoff.

Über die zahlreichen Anwendungen der Kollodiumballons teils zu Unterrichtsversuchen, teils zu Versuchen über Nebelbildung soll in anderen Arbeiten berichtet werden.

IV. Bereicherungen der Flora Saxonica im Jahre 1903.

Von Dr. **B. Schorler.**

Im folgenden sind die wesentlichsten Funde aus dem letzten Jahre im Anschlufs an Wünsches Flora zusammengestellt. An neuen Arten ist der Bestand unserer Flora nur wenig bereichert worden, wenn man von den eingeschleppten und meist nicht aushaltenden Formen und den Bastarden absieht. *Potamogeton Zizii*, *Melica picta* und die Alge *Lithoderma fontanum* sind hier zu nennen. Einige andere Arten dagegen, die bisher als Bürger der sächsischen Flora aufgeführt wurden, müssen als solche gestrichen werden, so *Hierochloa odorata* und *Calamagrostis litorea*. Diejenigen Funde, welche nur eine kleine Erweiterung des schon bekannten sächsischen Areals darstellen, sind zwar für unser Herbarium sehr wertvoll und werden stets mit Dank angenommen, sind aber hier nicht besonders genannt.

Athyrium alpestre Nyl. war bisher aus dem Erzgebirge nur vom Fichtel- und Keilberge bekannt. Im Sommer 1902 fand ich ihn auf dem Gottesgaber Spitzberg (H. = 1115 m) und 1903 auch auf dem Auersberg von 900 m an bis zum Gipfel in mehreren Stöcken.

Potamogeton obtusifolius M. und K. Herr Professor Dr. Fischer-Bamberg war in diesem Frühjahr so freundlich, die *Potamogeton*-Arten unseres Herbariums einer eingehenden Revision zu unterziehen. Ich teile einige auf sächsische Arten bezügliche Ergebnisse derselben hier mit. Die obige Art ist im Herbarium der Flora Saxonica mit folgenden Standorten vertreten: Schönfeld bei Leipzig, Wurzen, Dresden und Umgebung: Moritzburg, Volkersdorf und Steinbach, Grofsenhain: Skassa und das Vogtland mit Mühltroff und Schleiz.

P. pusillus L. **Berchtoldi* Fieber wurde 1858 und 1861 von Seidel im Priefsnitztal bei Dresden in Lachen mit Eisenocker gesammelt.

P. Zizii M. und K. ist bereits von König Friedrich August II. im Egelsee bei Pirna gesammelt und als *P. curvifolius* bestimmt worden. Er kommt dort auch heutigen Tages noch vor. Junge Exemplare stehen dem *P. lucens* sehr nahe, der im Egelsee in der Varietät *acuminatus* f. *cornutus* auftritt zusammen mit *P. gramineus*. Ein zweiter Standort dieser als Bastard zwischen *P. lucens* und *gramineus* betrachteten Form liegt in der Teichgegend nördlich von Radeburg bei Zschorna.

P. polygonifolius Pourr. Die Art ist von den folgenden in Wünsches Flora nicht angegebenen Standorten in dem Herbarium vertreten: Radeburg und Medingen und Tauscha bei Radeburg; Königsbrück: bei Glauschnitz und Bohra; Chemnitz: bei Einsiedeln.

Hierochloa odorata Whlbg. soll nach Wünsche bei Lockwitz-Dresden vorkommen. Das ist aber sicher nicht der Fall. Die Fundortsangabe rührt wahrscheinlich von Poscharsky her. Von diesem liegt ein Exemplar mit der Standortsangabe: Flor. Dresd.: an Bergabhängen im Lockwitzer Grund. 10. Mai 1868! im Herbarium der Flora Saxonica. Wie schon der Standort „an Bergabhängen" andeutet (*H. odorata* wächst auf Torfwiesen) und eine vorgenommene Revision bestätigte, liegt hier eine fehlerhafte Bestimmung vor. Die Blütenstielchen sind am Grunde der Ährchen ganz deutlich behaart. Es ist also die *H. australis* R. und Sch., die hier wächst. Da nur der eine Standort für *H. odorata* in Sachsen angeführt wird, so mufs diese Pflanze als sächsischer Bürger gestrichen werden.

†*Beckmannia eruciformis* Host. Dresden: im grofsen Gehege (Stiefelhagen).

†*Anthoxanthum aristatum* Boiss. Dresden: im grofsen Gehege (Stiefelhagen).

Alopecurus pratensis × *geniculatus*. Kamenz: bei Deutsch-Baselitz (Stiefelhagen).

Calamagrostis lanceolata Roth. var. *Gaudiniana* Rchb. Dresden: im oberen Mordgrund und bei Bühlau (Stiefelhagen).

C. litorea D. C. In Heft XVII der Mitt. d. Thür. Bot. Ver. weist Torges nach, dafs die sächsische Pflanze vom Muldental bei Nerchau nicht *C. litorea* ist, sondern *C. Halleriana* var. *rivalis* Torges. Demnach ist auch diese Art aus unserer Flora zu streichen.

Melica picta C. Koch. Wurde in diesem Frühjahre von Stiefelhagen an den Zadeler Abhängen bei Meifsen aufgefunden.

Koeleria cristata Pers. zerfällt in zwei Unterarten, in *K.* **ciliata* Kern. und *K.* **gracilis* Pers. Die beiden unterscheiden sich durch die folgenden Merkmale:

Koeleria ciliata Kerner.	*Koeleria gracilis* Pers.
Halm 2—6 dm, unter der Rispe dicht kurzhaarig.	Halm nur 2—4 dm, auch dünner, unter der Rispe kahl.
Blätter flach, breit, am Rande steif gewimpert, sonst kahl.	Blätter schmal, eingerollt, am Rande nicht bewimpert, kurz und dicht weichhaarig.
Blattscheiden kahl.	Blattscheiden kurz und dicht weichhaarig.
Rispe 8—15 cm, oft deutlich gelappt.	Rispe 3—6 cm, meist schmal.
Ährchen ziemlich grofs.	Ährchen kleiner, nur 2blütig.
Deckspelzen 6—7 mm.	Deckspelzen 3—4 mm.
Spelzen auf dem Kiele gewimpertrauh.	Spelzen auf dem Kiele ein wenig rauh.
Grasige Plätze.	Besonders auf Sandfluren.

Wir haben in Sachsen beide Unterarten, doch scheinen sie nicht zusammen vorzukommen. Im Herbarium der Flora Saxonica liegt *K. ciliata* von folgenden Standorten: 1. Plauenscher Grund, auf sonnigen grasigen Abhängen, von Vogel 1842 und 1868 gesammelt, und 2. Kaitz bei Dresden, von Reichenbach fil. An beiden Orten ist es die Varietät *K. pyramidata* Lam., als welche sie auch von den Sammlern bestimmt worden ist. Ein dritter im Herbarium vertretener Standort liegt aufserhalb Sachsens bei Gera. Hier wurde die Pflanze 1889 von Drude auf sonnigen Höhen mit *Veronica latifolia* und *Medicago falcata* gefunden.

K. **gracilis* scheint ihre Hauptverbreitung im Elbhügellande zu haben. Sie wurde bei Blasewitz auf sandigen Fluren mit *Elymus arenarius*, auf dem Heller, im Ostragehege und den Elbwiesen, bei Löbtau, auf der Bosel und im Triebischtale bei Meifsen, bei Lommatzsch nach der Elbe zu und bei Königsbrück gesammelt. Sonst ist nur noch ein Standort aus Sachsen, nämlich Leipzig, zwischen Gohlis und Lindenau (Fritzsche), im Herbarium vertreten. Die genauere Verbreitung der beiden Unterarten ist noch festzustellen.

Poa annua L. var. *supina* Rchb. Diese montane Varietät kommt nicht nur im Böhmerwald, sondern auch, wie seit langem bekannt, auch im Erzgebirge vor. Ihre Verbreitung daselbst ist aber noch genauer festzustellen. Im Herbarium der Flora Saxonica liegt nur ein vom König Friedrich August II. 1839 auf dem Keilberge gesammeltes Exemplar, das von Reichenbach bestimmt wurde. In des letzteren Flora Saxonica werden Wiesenthal und Zinnwald und von Heynhold Carlsfeld im Erzgebirge als Standorte genannt. Ferner gibt Celakovsky in seinen „Resultaten der botan. Durchforschung Böhmens im Jahre 1885“ an: „bei Abertham, besonders auf dem Plateau unter der Plefsberg-Koppe, in Menge auf Triften und Wegen“.

Die Varietät unterscheidet sich von *Poa annua* durch die gröfseren, breiteren, auffallend violett überlaufenen Ährchen.

Poa alpina L. Wird seit Sendtner als Bürger des Bayrischen Waldes angegeben, wo sie auf dem Arber am Enzianrücken bis zum Hochstein und am Lusen wachsen soll. Celakovsky bezweifelt dieses Vorkommen. Er schreibt in seinen Resultaten für 1886*): „Überdies ist mir das Vorkommen auf dem Arber zweifelhaft geworden, da ich früher und heuer auch mein Sohn, beide ganz vergeblich am Arbergipfel nach ihr gesucht und nur *Poa pratensis* dort vorgefunden haben“. Daraufhin untersuchte ich die im Herbarium der Flora Saxonica unter *P. alpina* liegenden Exemplare vom Böhmerwald und fand unter ihnen keine einzige *P. alpina*. Es sind alles niedere Formen der *P. pratensis*. Am häufigsten ist die von Ehrhardt und Reichenbach als *humilis* bezeichnete Form vertreten (s. Reichenbach: Jcones I, Taf. 88, Fig. 1651), die Ascherson und Gräbner (Synopsis II, 1, S. 433) neuerdings als var. *subcoerulea* bezeichnen. Sie wurde am Arber, Osser und Rachel gesammelt, wo sie nach den Etiketten sowohl in den Spalten der Gipfelfelsen als auch in die *Nardus*-Rasen eingesprengt vorkommt. Die Form findet sich übrigens auch auf der Jeschkenkuppe und im Erzgebirge. Sie ist leicht kenntlich an den an der Spitze kappenförmig zusammengezogenen, ganz glatten blaugrünen Blättern und ebenso gefärbten Ährchen. Am Arbergipfel wächst aufser dieser Form auch noch die etwas höhere Varietät *anceps* Gaud., wie schon Celakovsky in den obigen „Resultaten“ angibt.

Mit diesen Feststellungen soll nun keineswegs gesagt sein, dafs die *P. alpina* im Böhmerwald nicht vorkommen könnte. Aber sie bestärken jedenfalls die Zweifel Celakovskys. Wie in unserem Falle kann auch den früheren Angaben eine Verwechslung zu grunde liegen. Da aber das Vorkommen der *P. alpina* im Böhmerwalde pflanzengeographisch sehr wichtig ist — für ihr Indigenat im ganzen hercynischen Florenbezirk kommt ja

---

*) Ich bin durch eine Notiz in Ascherson und Graebners Synopsis auf die Stelle aufmerksam gemacht worden.

einzig und allein dieses Gebirge in Frage — so würden wir für die Einsendung von Exemplaren aus dem Böhmerwalde an das Herbarium der Flora Saxonica sehr dankbar sein.

Festuca rubra var. *planifolia* Hack. Dresden: bei Plauen auf Schutt (Stiefelhagen).

Bromus patulus M. und K. Meifsen: Elbkies bei der Karpfenschänke (Stiefelhagen).

Triticum intermedium Host var. *campestre* A. und G. f. vaginis inferioribus hirsutis nach der Bestimmung von Hackel. Meifsen: oberhalb der Knorre an Weinbergsmauern (Stiefelhagen).

Rhynchospora alba Vahl. Die atlantischen *Rhynchospora*-Arten haben ihre Hauptverbreitung in Sachsen in der nördlichen Lausitz (s. d. Karte in Drudes hercynischem Florenbezirk). Während nun *Rh. fusca* bei uns auf dieses Gebiet beschränkt ist, tritt *Rh. alba* südlich und westlich davon an zerstreuten Standorten besonders im angrenzenden Elbhügellande auf, so bei Meifsen, Weinböhla, Dresden, Pillnitz und Königstein. Reichenbach gibt noch weitere Fundstellen im Tharandter Wald, bei Leipzig, Chemnitz und Schneeberg an. In der Umgebung der letzteren Stadt erreicht *Rh. alba* sogar das Bergland. Der Standort „Bärenwalde nach Ober-Crinitz zu" wird ca. 500 m hoch liegen. In der gleichen Höhe bei 500 m fand ich *Rh. alba* im Sommer 1903 westlich von Schneeberg nördlich von dem Dorfe Lindenau an einem Teichrand in einem Sphagnetum mit *Drosera rotundifolia*. An diese beiden hochgelegenen Standorte schliefst sich ein dritter von Lehrer Naumann am Filzteich bei Kirchberg in 370 m Höhe aufgefundener an.

Heleocharis ovata R. Br. Diese Art trat im letzten Sommer in einem trocken liegenden Teiche bei Pausa im Vogtlande sehr zahlreich mit *Juncus supinus* und *Polygonum* **tomentosum* Schrnk. auf. Der Standort ist für das sächsische Vogtland neu; der nächste mir bekannte Standort befindet sich in dem Plothener Teichgebiet bei Schleiz und ist in der Luftlinie 20 km entfernt. Die dort mit der Binse vergesellschafteten Arten, wie *Potentilla norvegica*, *Scirpus maritimus* und *Carex cyperoides* fehlen aber hier vollständig.

Carex stricta Good × *vulgaris* Fr. f. *supervulgaris*. Dresdener Haide: am schwarzen Teich (Stiefelhagen).

C. gracilis Curt × *stricta* Good f. *supergracilis*. Meifsen: am Zschaschendorfer Graben (Stiefelhagen).

Lilium Martagon L. Döbeln, von Professor Stübner den 13. Juni 1903 aufgefunden und in Belegexemplaren an das Herbarium der Flora Saxonica eingesandt. Über den Standort berichtet Herr Professor Stübner: Etwa 1,5 km südlich von Döbeln auf zwei eng begrenzten Gebieten rechts und links der Mulde; der rechts gelegene Standort zum Rittergute Hermsdorf, der links gelegene zum Rittergute Ebersbach gehörig. Beide Orte am oberen Talrande im Gehölz. Der Standort war bisher im Herbarium noch nicht vertreten.

Cypripedium Calceolus L. Als Standort für diese Pflanze wird in den Floren das Kirchenholz von Dohna angegeben. Doch ist die Pflanze dort nicht mehr zu finden und auch nicht erst in den letzten Jahrzehnten ausgerottet worden, wie ein Brief beweist, der sich in den Akten zur Flora Saxonica befindet. Auf Veranlassung des damaligen Prinzen Friedrich August hatte Reichenbach im Jahre 1832 von Pflanzenkennern

Dohnas Nachforschungen nach *Melittis Melissophyllum* und *Cypripedium Calceolus* anstellen lassen. Er erhielt darauf am 31. Mai 1832 einen Brief von dem Knabenlehrer J. G. Meinelt-Dohna, in dem sich die folgende auf *Cypripedium* bezügliche Stelle findet: „Das *Cypripedium Calceolus* ist jetzt in dem Kirchenholze zu Dohna beinahe gar nicht mehr zu finden, indem demselben so nachgestellt worden ist, dafs fast kein Exemplar, wenigstens kein blühendes mehr, zu entdecken ist. Jedoch habe ich sogleich bei dem hiesigen Herrn Pastor M. Gerschner nachgefragt; dieser hat ein blühendes in seinem Garten stehen. Ihre Königliche Hoheit können daher diese Pflanze bei demselben in Augenschein nehmen. Auch wird derselbe es zur hohen Gnade anrechnen, dieselbe Ihro Königlichen Hoheit verehren zu können".

*Rumex *arifolius* All. Die Art, die man wohl besser als Varietät oder Subspezies bei *R. Acetosa* unterbringt, wird in den Floren von den meisten deutschen Mittelgebirgen, vom Harz, Thüringer- und Böhmerwald und den Sudeten, aber nicht vom Erzgebirge angegeben. Da wir nun, sowohl Herr Geheimrat Drude wie auch ich, bei unseren Exkursionen im Erzgebirge die Form dort öfters antrafen, diese auch von anderen Sammlern aus dem Erzgebirge im Herbarium der Flora Saxonica liegt, so achtete ich in diesem Jahre etwas genauer auf ihr Vorkommen und ihre Charaktere und konnte folgendes feststellen: Die erzgebirgische Pflanze unterscheidet sich in ihren Blättern absolut nicht von denen der übrigen hercynischen Bergländer und der Sudeten. Wir haben auch bei ihr die charakteristischen, seidenpapierartig-weichen, kahlen Blätter, die am Blattgrunde 5—7 vorspringende Nerven fast aus einem Punkte fächerförmig entsenden. Die abstehenden Spiefslappen sind stumpf oder kurz bespitzt. Die stengelständigen Blätter, namentlich die oberen, sind scharf zugespitzt, bei *R. Acetosa* dagegen stumpflich. Die unteren und mittleren Tuten (Nebenblätter) sind bis 1,5 cm lang, vollkommen ganzrandig, oben gestutzt oder stumpf. Die oberen Tuten sind kürzer, entweder einfach und ganzrandig oder vollständig in 2 oder 3 Zipfel geteilt, die zugespitzt oder abgerundet sein können und an getrockneten Exemplaren gewöhnlich zurückgeschlagen sind. Gezähnte oder franzig zerschlitzte Tuten finden sich jedoch auch am oberen Stengel nicht. Celakovsky gibt ferner in seinem Prodromus von den Tuten an: „zur Blütezeit schon zerstört". Das ist bei den erzgebirgischen Pflanzen nicht der Fall, sowohl die unteren wie die oberen sind vorhanden. Die Zwei- und Dreiteilung der oberen Tuten würde als einziges Merkmal anzuführen sein, das die erzgebirgische Form von dem typischen *R. arifolius* unterscheidet. Da aber solche Zersplitterungen der Tuten auch anderwärts beobachtet worden sind — Pospichal schreibt z. B. in seiner Flora des österreichischen Küstenlandes „Tuten ganzrandig oder nur die untersten zerschlitzt" —, so müssen wir die erzgebirgische Form auch zu *R. *arifolius* stellen.

Sie umsäumt im oberen Erzgebirge meist in Gesellschaft von *Homogyne*, *Mulgedium* und *Luzula maxima* die Bergbäche in schattigen Schluchten, tritt aber auch auf die Bergwiesen hinaus. Um den Fichtelberg und Keilberg ist sie über 900 m gar nicht selten.

†*Amaranthus albus* L. Dresden: an der Marienbrücke (Stiefelhagen).

Silene gallica L. Dresden: Plauenscher Grund (Stiefelhagen).

Helleborus viridis L. Bei Weesenstein unter Haselgebüsch in Gesellschaft von *Asarum*, *Hepatica* und *Primula elatior* zahlreich, anscheinend

wild (J. Ostermaier). Garcke gibt in seiner Flora von Deutschland einen zweiten, weder von Wünsche noch von Frenkel erwähnten Standort in der Nähe dieses neuaufgefundenen an, nämlich Grofs-Cotta unweit Pirna. Ob die Pflanze hier wohl noch vorkommt?

†*Lepidium virginicum* L. Dresden: am Altstädter Elbquai und im Plauenschen Grunde (Stiefelhagen).

†*Brassica elongata* Ehrh. Dresden: Plauenscher Grund (Stiefelhagen).

†*Cakile maritima* Scop. Dresden: am Berliner Bahnhof (Stiefelhagen).

Sedum purpureum Link. Zschopautal: bei Kriebstein (Stiefelhagen).

Trifolium striatum L. Mühlberg: bei Boragk (Stiefelhagen).

Geranium divaricatum Ehrh. Meifsen: Zadeler Abhang kopiös mit *Myosotis sparsiflora* (Stiefelhagen).

Erica Tetralix L. Dresden: am Funkenteich bei Weinböhla, der bis jetzt bekannte südlichste Standort in Sachsen (Stiefelhagen).

Melittis Melissophyllum L. wurde von Professor Stübner bei Döbeln gesammelt und dem Herbarium der Flora Saxonica überwiesen mit der Etikette: Rechtes Muldenufer in lichtem Laubgehölz des Hermsdorfer Waldes, eine halbe Stunde südlich von Döbeln. Es ist das wahrscheinlich derselbe Standort, den bereits 1891 Leonhardt auffand. Ein von letzterem eingesandtes Herbarexemplar trägt nur die Standortsangabe „bei Döbeln", eine zweite von Hofmann 1892 gesammelte Pflanze dagegen die nähere Bezeichnung „Döbeln: Abhänge an der Mulde". Ein zweiter Standort dieser schönen Labiate in jener Gegend wurde 1890 von Leonhardt entdeckt, nämlich zwischen Döbeln und Riesa bei dem Dorfe Ostrau.

Veronica Dillenii Crantz = **campestris* Schmalh. Kamenz: Sandfelder bei Deutsch-Baselitz (Stiefelhagen).

*Achillea *setacea* W. und K. Mühlberg: bei Boragk (Stiefelhagen).

Cirsium canum M. B. Leipzig: am Bienitz an verschiedenen Stellen (Stiefelhagen). Der Standort wird auch von den Leipziger Spezialfloren nicht angegeben. Ob die Art sich dort erst in jüngster Zeit angesiedelt hat oder nur übersehen worden ist?

C. canum M. B. × *palustre* Scop. Leipzig: am Bienitz (Stiefelhagen).

C. heterophyllum All. × *palustre* Scop. Tal der Wilden Weifseritz bei Pretzschendorf (Stiefelhagen).

C. acaule All. × *canum* M. B. Meifsen: Nasse Aue (Stiefelhagen).

Mulgedium alpinum Cass. Wurde im Juli 1903 von J. Ostermaier im Weifseritztal zwischen Edle Krone und Barthmühle in Gesellschaft von *Ranunculus platanifolius*, *Cirsium heterophyllum* und *Mimulus luteus* aufgefunden. Der Standort ist durch seine niedere Höhe (350 m) bemerkenswert.

Im Anschlufs an die obigen Phanerogamen sei zum Schlusse noch der Auffindung einer recht seltenen montanen Alge gedacht, nämlich der zu den Phaeophyceen gehörigen *Lithoderma fontanum* Flah. Sie ist erst im Jahre 1883 von Flahault-Montpellier als Süfswasserbewohner entdeckt und beschrieben worden und bisher nur von wenigen Standorten (Südfrankreich und Böhmen) bekannt. Doch teilte mir Herr Professor Schmidle mit, dafs die Alge in den Schwarzwaldbächen der höheren Gebirgsgegend und in Bächen der Alpen häufig ist. Auch im Erzgebirge ist sie, wie ich vor einigen Wochen konstatieren konnte, weiter verbreitet. Ich habe sie am 28. Mai 1904 bei Frauenstein in dem Becherbach, einem Zuflufsbache der Wilden Weifseritz noch bei 740 m gefunden. Schon im Jahre 1898 hatte

ich auf einer Exkursion im Erzgebirge am Fichtelberg in 1100 m Höhe auf den überfluteten Steinen eines rasch fliefsenden Gebirgsbaches schwarze, etwas schleimig sich anfühlende Krusten beobachtet und aufgesammelt, über deren Natur ich damals nicht ins Klare kam. Im vorigen Sommer suchte ich nun jene Stelle nochmals auf und fand auch die Krusten wieder. Sie treten in dem Bache an der Südost-Seite des Fichtelberges (Jungferngrund) von 1000—1100 m auf allen festliegenden und überfluteten Gneifsblöcken und Geröllstücken als schwarze Flecken auf, die zuweilen an den Rändern etwas grünlich schimmern, heben sich also von dem hellen Gestein sehr deutlich ab. Die Gröfse ist sehr verschieden, von 1 qcm bis 2 qdm alle Übergänge. Kleine Krusten sind kreisförmig. Wachsen einzelne Krusten zu gröfseren Flecken zusammen, so zeigen sie häufig einen gekerbten Rand, den einzelnen Krusten entsprechend. Sie sitzen auf den Steinen sehr fest auf, so dafs man mit dem Messer nur kleine Brocken abkratzen kann. Dadurch unterscheiden sie sich leicht von den nur lose aufsitzenden Häuten von *Phormidium subfuscum* Ktz. (tab. phycol. I, t. 45), die ähnliche Standorte am Fichtelberg hat.

Unter dem Mikroskop erscheint die Alge von der oberen Fläche gesehen als ein parenchymatisches Gewebe, in welchem grüne und farblose Zellen mit einander abwechseln. Zerdrückt man mit dem Deckglas die Massen, so sieht man grüne und farblose Zellreihen fächerartig gruppiert. Häufig finden sich auch die farblosen, stark lichtbrechenden birnenförmigen Sporangien, welche sich leicht von den Zellreihen loslösen und frei im Präparat umherschwimmen. Ihre Gröfse beträgt 18—24 μ in der Länge und 8 μ in der Breite. Herr Prof. Flahault-Montpellier bestätigte freundlichst meine Bestimmung.

V. Volksdichte-Schichtenkarten in neuer, mathematisch begründeter Entwurfsart.

Von H. Wiechel, Oberbaurat in Dresden.

Mit 1 Karte.

Die Einwohnerzahlen oder Bevölkerungszahlen von Ortschaften, Bezirken oder Ländern lassen sich auffassen als Gröfsen erster, zweiter oder dritter Potenz, je nachdem man sich die Personen vorstellt als aneinandergereiht, oder indem man jeder Einzelperson ein und denselben fest bestimmten Einheitsflächenraum anweist und damit die Volksgröfse in einer Ebene als Fläche ausbreitet, oder endlich indem man die Person als räumliche Einheit auffafst, diese Einheiten aufeinander türmt und damit die Bevölkerungszahlen in ein körperhaftes Relief verwandelt, das wie ein Bergrelief durch gleichabständige Schichten gleicher Volksdichte geschnitten und damit in der Karte dargestellt werden kann.

Als lineare Gröfse aufgefafste Bevölkerungszahlen sind kartographisch nicht verwertbar, dagegen läfst sich die Ausbreitung der Volkszahl als Fläche mit einiger Vorsicht zu kartenartigen Darstellungen verwenden, wenn man den Flächen solche Formen gibt, die an die Umrisse der betreffenden Länder erinnern. Derartige Kartogramme, die man Volksmengekarten nennen könnte, sind bisher noch nicht allgemein gebräuchlich*) geworden; sie scheinen aber als treffliches Mittel der zeichnerischen Veranschaulichung der Beachtung wert zu sein. Da derartige Karten sich der mathematischen Behandlung völlig entziehen und lediglich mit den Hilfsmitteln der kartographischen Technik und zeichnerischen Taktes weiter ausgebildet werden können, kommen sie hier nicht in Betracht.

Das Bevölkerungsrelief hat man bisher ausschliefslich dadurch gebildet, dafs man sich gewisse kleinere oder gröfsere Landesflächen nach gewissen Gesichtspunkten abgrenzte, hierauf die auf diese Flächen entfallende Volksmenge ermittelte und endlich die auf die Flächeneinheit entfallende Bevölkerungszahl und damit die Volksdichte berechnete. Das so gebildete Bevölkerungsrelief hat hiernach das Ansehen eines Waldes von Prismen, von Kristallen, die dicht aneinandergereiht in verschiedenen Höhen neben-

---

*) Als Beispiel ist zu erwähnen: Kartogramm zur Reichstagswahl, zwei Wahlkarten des deutschen Reiches in alter und neuer Darstellung von Dr. H. Haack und H. Wiechel. Gotha 1903.

einander stehen. Wollte man eine derartige Darstellung vom mathematischen Standpunkte aus verfeinern, so bliebe für eine wissenschaftliche Behandlung nur die Auffindung von Grundsätzen, nach denen die Grundflächen abzugrenzen wären, übrig. Volksdichtekarten in ihrer vollendetsten Form werden sich auf die Ortseinwohnerzahlen stützen. Alle Karten, die auf gröfsere Bewohnermengen abgeleitet sind, können offenbar nur als Abschwächungen der vorgenannten Dichtekarten gelten. Aus diesem Grunde soll hier nur auf Ortseinwohnerzahlen Rücksicht genommen werden.

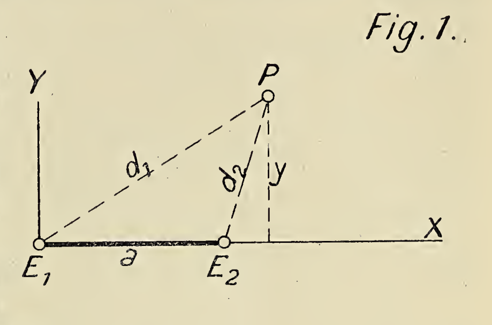
Als Grundfläche der Ortseinwohnerprismen bietet sich zunächst die Ortsflur dar. Nicht immer aber sind Flurgrenzen in den Spezialkarten eingetragen, nicht immer kann die grofse Mühe der Flächenberechnung für jede Flur aufgewendet werden; dann wird man sich genötigt sehen, auf willkürliche Abgrenzung der Grundfläche zuzukommen. Quadrate, Bienenzellenform, Dreiecke usw. sind vorgeschlagen worden. Besonders gut eignen sich gleichflächige Paralleltrapeze, weil man dann wenigstens zwei Trapezseiten von Fall zu Fall den topographischen Anforderungen ändern und dadurch diesen besser anpassen kann. Man könnte nun versuchen, aus den Ortseinwohnerzahlen der Nachbarorte ein Motiv zur Gewinnung der Abgrenzung der Grundflächen für jeden Ort in folgender Weise abzuleiten.

Theorie des Ortseinflufskreises.

Man kann sich eine Einwohneranhäufung nicht nur als ein totes Volumen, sondern auch als eine lebendige Kraftquelle vorstellen, etwa nach Art der Anziehungskraft oder des Lichtes. Diese beiden Kräfte strahlen vom Verbreitungsherde nach allen Seiten gleichmäfsig in den Raum aus. Die Stellen, welche eine Kraftwirkung (Helligkeit) von gleicher Gröfse erfahren, liegen vom Verbreitungsherd nach allen Seiten gleichweit entfernt, folglich auf einer Kugelfläche. Da nun in n facher Entfernung die Kugelfläche die n^2 fache Gröfse hat, so werden sich, wenn man die Kraftwirkung auf die Flächeneinheit der gedachten Kugelflächen bezieht, die Kraft- (Helligkeits-) Anteile bei n fachem Abstande nicht auf $\frac{1}{n}^{\text{tel}}$ sondern auf $\frac{1}{n^2}^{\text{tel}}$ abmindern, was, aus der Anschauung abgeleitet, den allbekannten Satz liefert, dafs die Anziehung oder die Lichtstärke umgekehrt proportional dem Quadrate des Abstandes ist. Stellen wir nun einmal die Einwohneranhäufung als Wärmequelle, Glühlampe oder sonstige Kraftquelle vor, so liegt der wesentliche Unterschied darin, dafs die Wirkungen der Volksmenge unmöglich als nach allen Seiten wirkend vorausgesetzt werden darf.

Der Form der menschlichen Tätigkeit entspricht offenbar die Hypothese, dafs ihre Fernwirkung sich überwiegend auf der Erdoberfläche vollzieht, besser. Dann aber erfolgt die Ausstrahlung mathematisch gefafst lediglich in einer Ebene; dann mindert sie sich nur im Verhältnis der ersten Potenz des Abstandes. Hiernach ist die Fernwirkung einer Einwohneranhäufung zunächst selbstverständlich direkt proportional ihrer Gröfse und sodann umgekehrt proportional dem Abstande des untersuchten Punktes. Für einen Ort nützt diese Betrachtung nichts, weil sie zu einer Grenze der Fernwirkung überhaupt nicht führt; sowie aber zwei Orte untersucht werden, tritt sofort eine wertvolle gegenseitige Beziehung an dem Punkte ein, wo die Fernwirkungen beider Orte gleich grofs sind. Hier liegt offenbar ein unanfechtbarer Grenzpunkt zwischen den beiden Orten, der in kausalem

Zusammenhange mit der Gröfse und dem Abstande der Orte steht. Vielleicht führt diese wissenschaftlich korrekte Hypothese ein Stück weiter.



Zwei Orte (Fig. 1) mit den Einwohnerzahlen E_1 und E_2 stehen um a von einander ab. Der Ort eines zu untersuchenden Punktes P, der gleichstarke Fernwirkungen von E_1 und E_2 erfährt, wird bestimmt durch die Beziehung $E_1 : E_2 = d_1 : d_2$. Offenbar mufs es eine ganze Reihe solcher Orte geben, die auf einer gewissen Kurve liegen, deren Gleichung sich nach Fig. 1 aus den drei Bedingungen

1. $E_1 : E_2 = d_1 : d_2$ oder $E_1 d_2 = E_2 d_1$,
2. $d_1^2 = y^2 + x^2$,
3. $d_2^2 = y^2 + (x - a)^2$

ableiten läfst zu

4. $x^2 + y^2 - 2\,ax \frac{E_1^2}{E_1^2 - E_2^2} + a^2 \frac{E_1^2}{E_1^2 - E_2^2} = 0.$

Es ist das eine quadratische Gleichung, die einen Kreis vorstellt, dessen Mittelpunkt (Fig. 2) im Abstande z

5. $z = a \frac{E_1^2}{E_1^2 - E_2^2}$

auf der x-Achse liegt und dessen Halbmesser r die Gröfse hat:

6. $r = a \frac{E_1 E_2}{E_1^2 - E_2^2}$.

Fig. 2.

Wie leicht zu ersehen ist, gestatten die einfachen Verhältnisse folgende Konstruktion (Fig. 3).

Werden die Einwohnerzahlen E_1 und E_2 als Längen in die Ebene der Figur nach oben und unten umgeklappt, die Proportionalitätslinien DFQ, DPG, HGQ und HPF gezogen, so schneiden sich die Punkte P und Q ab, die den Durchmesser des gesuchten Einflufskreises zwischen sich fassen.

Fig. 3.

Mit den höchst einfachen Konstruktionslinien der Fig. 3, also mit ein paar Strichen, ist man imstande, den Einflufskreis, in welchen der stärkere Ort den schwä-

cheren einschliefst, zu zeichnen. Da zudem das Verfahren von so handgreiflicher Klarheit und nicht zu übertreffender Einfachheit ist, so kann man wohl annehmen, dafs der Bearbeiter das Verfahren zuverlässig vor Augen behalten kann, wird doch nicht mehr verlangt, als bei Bestimmung des Schwerpunktes in einem Dreieck. Es ist noch hervorzuheben, dafs zwar in einem gewissen Punkte dieses Kreises die dortige Fernwirkung beider Orte gleich grofs ist, dafs aber die Gröfse der Fernwirkung in verschiedenen Punkten des Kreises eine verschiedene ist. Dieser Kreis ist also nicht entfernt als Linie gleichförmiger Stärke der Fernwirkung aufzufassen, sondern er begrenzt das Gebiet, auf das ein Ort kraft seiner Einwohnerzahl und seines Abstandes seinem Nachbarort gegenüber sozusagen das stärkere Einflufsrecht hat.

Den Vorgang könnte man sich unter einem Bilde vergegenwärtigen. Die Einwohner des gröfseren Ortes beständen aus 3000 Soldaten, die des kleineren aus 500. Beide Truppen wären in den Ortsmitten dicht zusammengezogen. Auf Kommando schwärmten beide Truppen radial nach allen Richtungen gleichförmig aus und machten erst dann Halt, wenn in der Peripherie der Schützenkette am Treffpunkte auf beiden Seiten gleicher Schützenabstand oder gleiche Gefechtsstärke, das ist gleiche Dichte herrschte. Am schnellsten würde der Stillstand auf der Ortsverbindungslinie erfolgen; dort hätte auch die Schützenkette die gröfste Dichte.

Praktische Anwendung des Ortseinflufskreises.

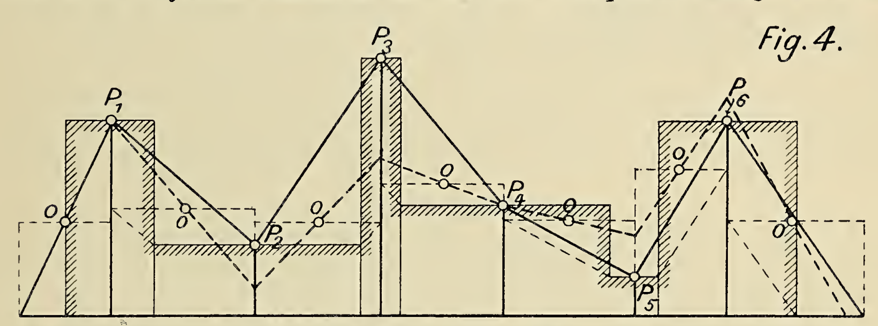
Wollte man das gefundene einfache Verfahren wiederholen, indem man zwischen den Orten immer weiter fortschreitend Fernwirkungskreise zöge und so die gesetzmäfsig abgegrenzten Gebiete für die einzelnen Orte auffände, auf die man nun mit vollstem Recht ohne jedwede Willkür die Einwohnerzahl zu beziehen und mit denen man die Dichteberechnung vorzunehmen hätte, so würde man trotz der tadellosen und immerhin einfachen Theorie zu Ergebnissen gelangen, die leider den Anforderungen der Zeichentechnik recht wenig entsprechen.

Zunächst macht sich schon eine empfindliche Unsicherheit insofern geltend, als es dem Belieben in ziemlich hohem Grade überlassen bleiben mufs, welches Ortspaar aus dem ganzen Sternhimmel von Orten vor uns auf der Karte wir in Beziehung zu einander zu setzen haben. Die Wahl scheint uns einfach, ist es aber in der Praxis durchaus nicht. Man käme in dieser Beziehung einen Schritt weiter, wenn man alle Orte als Punkte eines Triangulationsnetzes ansehen und zu je dritt verbinden würde. Das Problem wäre dann zurückgeführt auf die Bearbeitung von lauter Ortsgruppierungen zu drei. Aber auch diese Auffassung nützt nichts, da innerhalb der Dreiecke drei Einflufskreislinien nebeneinander liegen oder durcheinander schneiden und nichts klar bestimmt ist, als die Abschnitte auf den Dreieckseiten. Wollte man sich mit diesen Grenzpunkten begnügen und daraus Grenzfiguren und die Orte konstruieren, so käme man zu Grundflächen von wesentlich höherem Werte als die gegriffenen Polygone; indessen dürfte die Konstruktion und langwierige nachfolgende Berechnung der gefundenen Grundflächen kaum die Mühe lohnen, weil eben ein tadelloses Verfahren auch auf diese Weise nicht erzielt worden ist und ohne übermäfsigen mathematischen Apparat auch nicht erzielt werden kann.

Volksdichte-Schichtlinien nach Ravn, 1857.

In dem statistischen Tabellenwerke des Königlich Dänischen Statistischen Bureaus vom Jahre 1857 befinden sich Karten von Dänemark in 1:1920000 mit Dichteschichten in Abständen von 500 Einwohnern auf 1 Quadratmeile (9 Einwohner auf 1 Quadratkilometer), deren Entwurf vom Marineleutnant Ravn in folgender Weise ausgeführt worden ist.

Die Grenzen der Pfarreien wurden, wenigstens für Jütland und die Inseln, in Spezialkarten eingezeichnet, die Schwerpunkte der Flächen ermittelt, hier senkrechte Linien errichtet gedacht und auf dieselben die Einwohnerzahlen aufgetragen. Alle Endzahlen dieser Lotlinien bestimmen eine kontinuierliche krumme Fläche, deren Darstellung durch Schichtkurven erfolgte. Im genannten Gebiete wurden auf diese Weise 1700 feste Punkte bestimmt, was offenbar eine sehr hohe Summe von Arbeit erfordern mufste. Dem Verfahren haftet aber neben der Mühseligkeit noch die Ungenauigkeit an, dafs der Rauminhalt des so gewonnenen Volksreliefs nur dann richtig wäre, wenn die Lotlinien sämtlich gleichen Abstand untereinander hätten, was aber nicht der Fall ist. Haben aber die Achsen der einzelnen Bevölkerungsprismen ungleiche Abstände, sind mit anderen Worten die Volksprismen von ganz verschiedener Breite, so ist es unrichtig (Fig. 4), den Ausgleich der wechselnden Volksprismenkristalle durch eine kontinuierliche krumme Fläche durch die Endpunkte P der Prismenachsen zu legen, vielmehr mufs in jedem Einzelfall die für den Ortspunkt richtige Kote des



Ausgleichslinie nach Ravn. Eine der richtigen Ausgleichslinien.

Volksreliefs nach Fig. 4 in wenn auch einfacher Weise, doch aber erst bestimmt werden. Die wirkliche Ausgleichslinie, welche die beiden benachbarten Rechteckhälften in ein gleichflächiges Trapez zusammenschmilzt, mufs durch die Punkte O gezogen werden. Solcher Ausgleichslinienzüge gibt es unendlich viele; jede einzelne ist aber in ihrem ganzen Verlauf durch Wahl eines aufserhalb der Mittelpunkte O gelegenen Punktes, z. B. P_1 festgelegt. Wie grofs die Abweichungen bei dem Ravnschen Verfahren anwachsen, ist aus der Fig. 4 deutlich zu ersehen.

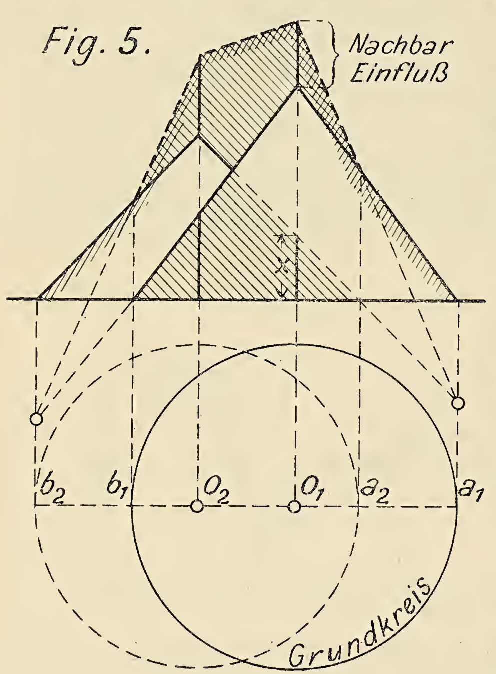
Das Ravnsche Verfahren würde nur anwendbar sein, wenn man sich die Mühe machen wollte, die wichtigen Ausgleichslinien aus Profilen nach Art der Fig. 4 zu entwickeln, was für die Praxis ausgeschlossen ist.

Theorie des Bevölkerungskegels.

Der Aufbau der Bevölkerungsmenge erfolgte bisher prismenartig auf gewissen geschlossen aneinander gelegenen Grundflächen. Um die Härten

der schroff wechselnden Türme und Löcher des zerrissenen Profils eines solchen Volksreliefs abzumildern, hatte man sich bemüht, nachträglich Ausgleichsflächen zu konstruieren. Dieser Vorgang ist aber, wohlverstanden, immer nur ein sekundärer, die prismatische Grundform mufs immer durchleuchten und kann niemals einen vollen Erfolg zulassen. Der Bevölkerungsgrundkörper für die Ortschaft selbst mufs von vornherein gerundet oder schräg abgedacht aufgebaut werden. Da nur die einfachsten geometrischen Formen und mathematischen Ausdrücke verwendbar sind, kann nur der gerade Kreiskegel in Frage kommen, dessen Inhalt sich so einfach wie der eines Prismas in Zahlen darstellt.

Ganz ausgeschlossen ist es offenbar, auf die alten, dicht nebeneinander abgegrenzten Polygongrundflächen oder Ortsfluren anstatt der Prismen nun Pyramiden zu bauen, weil zwischen je zwei Pyramidenspitzen die Volksdichte auf Null herabsinken würde.



Bei der Wahl des Kreises als Grundfläche ist das bisherige dichtgeschlossene Nebeneinander aller Grundflächen unmöglich; soll ein kontinuierliches Relief gebildet werden, so müssen vielmehr die Grundkreise sich vielfach überschneiden, die Bevölkerungskegel selbst sich durchdringen und damit auftürmen. Je gröfser der Grundkreis angenommen wird, um so mehr Orte werden von ihm eingeschlossen, um so zahlreicher sind die Durchdringungen der über jedem Einzelort aufgebauten Volkskegel, um so mehr gleichen sich somit die Unterschiede aus, um so sanfter werden die Übergänge der Oberfläche des Volksreliefs ausfallen. Der übermäfsigen Ausdehnung des Grundkreises sind also insofern gewisse Grenzen gesetzt, als die Reliefformen zu verschwommen, zu verwaschen werden, und als die Konstruktionsarbeit mit der Zunahme der Zahl der Durchdringungen (Auftürmungen) stark zunimmt. Für die Verhältnisse in Mitteleuropa dürfte ein Grundkreis von 30 Quadratkilometer Fläche, innerhalb dessen etwa 4 bis 10 Ortschaften zu liegen kämen, genügen. Eine solche Kreisfläche, der 3,09 Kilometer Halbmesser entspricht, bietet den Vorteil dar, dafs nach der Kegelvolumformel für diesen Grundkreis

Fig. 6.

$$\frac{30\,h}{3} = E$$

die Höhe h des Volkskegels über einem Orte, also die Volksdichte in der Ortsmitte, gleich dem zehnten Teile der Ortseinwohnerzahl ist.

Schreibt man daher in der Mitte jeder Ortschaft den zehnten Teil der Einwohnerzahl in die Karte, so hat man sofort das Netz der Volksdichtezahlen, aber wohlgemerkt, ohne den auftürmenden Einflufs der sich durchdringenden Nachbarkegel. Die Summierung des Volumens zweier sich durchdringender Kegel ist eine einfache Aufgabe, besonders wenn man sich auf die Ermittelung der Aufhöhung im Mittelpunkte des zu untersuchenden Ortes beschränkt, eine Mafsnahme, die hier, wo es sich zunächst um die Ableitung der richtigen Dichtekoten für den Ort selbst handelt, nahe genug liegt.

Aus Fig. 5 ergibt sich, dafs sich die Aufhöhung x über dem Orte o_1 verhält zur Höhe h_2 des Kegels über den Nachbarort o_2 wie die Strecken $a_2\,o_1$ zu $a_2\,o_2$. Da nun $a_2\,o_1 = o_2\,b$ und $a_2\,o_2 = b\,o_1$ ist, so findet man den einfachen, anschaulichen Satz: „Auf die Aufhöhung über dem untersuchten Orte o_1 entfällt ein Anteil der Dichte im Nachbarorte o_2, der dem Anteil des Abstandes o_2 bis zum Grundkreisrande an der Länge des Grundkreishalbmessers entspricht“. Ist also $b\,o_2$ ein Fünftel des Halbmessers, so beträgt die Aufhöhung in o_1 ein Fünftel der Dichtezahl (Kegelhöhe) in o_2.

In der Zeichenpraxis gestaltet sich die Ermittelung der endgültigen Dichtezahl eines Ortes einfach genug, da man für jeden Ort nur die Randabstände (Fig. 6) gegen den Halbmesser abzuschätzen und die Dichtezahlen der einzelnen Nachbarkegel in diesem Verhältnis zu reduzieren braucht. Durch Zuzählung dieser nachbarlichen Anteile zur Dichtezahl des Zentralortskegels erhält man die gesuchte Dichtezahl des Volksreliefs. Liegt die erwähnte Vorarbeit des Eintragens der zehnten Teile aller Ortseinwohnerzahlen in die Ortsmitten vor, so läfst sich diese Summenbildung mit wenig Zahlennotizen, nach Befinden sogar im Kopfe ausführen, währenddem man die Schenkel des im Mittelpunkt eingesetzten Zirkels über die Nachbarorte wandern läfst.

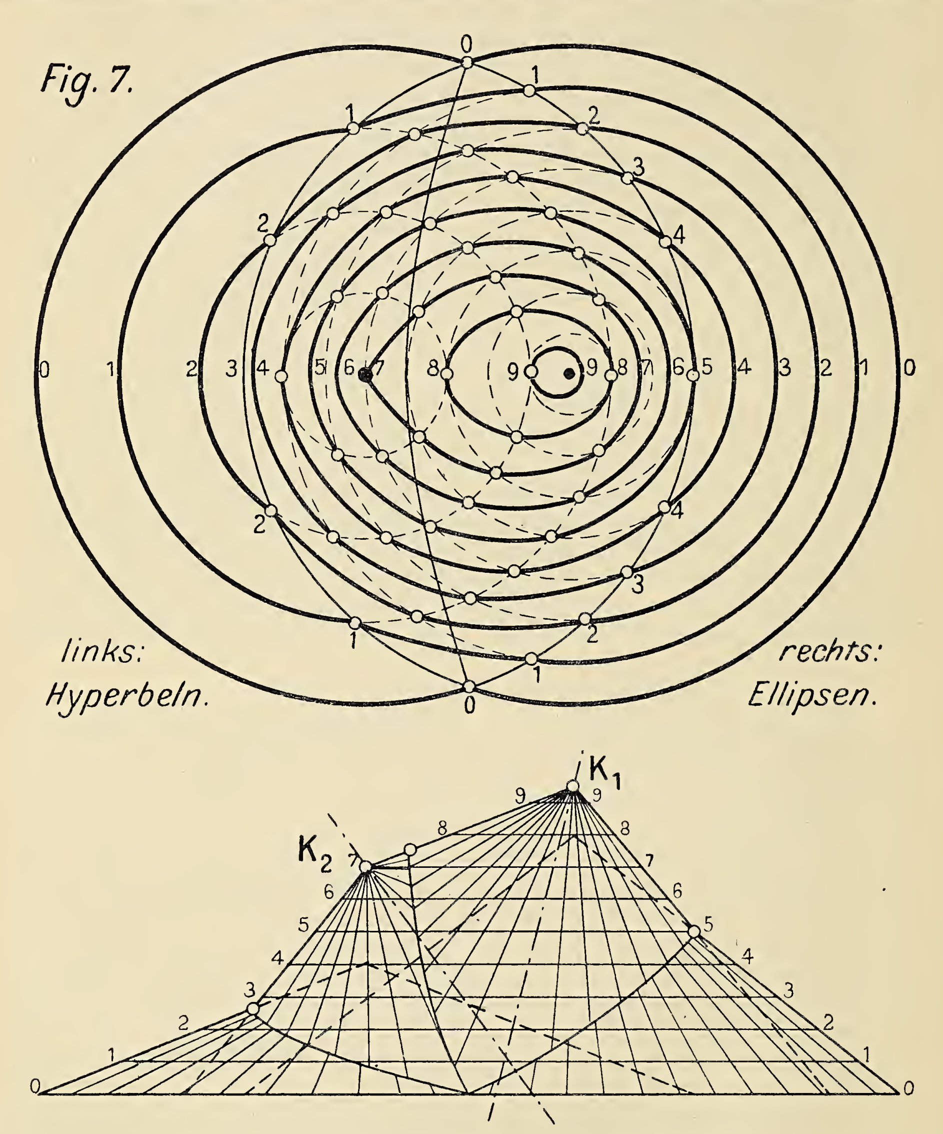
Die Form der Dichteschichtlinien.

Über die Gestalt der Kurven der Auftürmungen läfst sich hier, wo es sich in erster Linie um eine kartographische Aufgabe handelt, am einfachsten graphisch Aufschlufs erhalten. Man beginnt mit der Zerlegung der Einzelkegel in ein System von Dichteschichtlinien nach dem Vorgang der Höhenschichtlinien. An allen Durchschnittspunkten der beiden zum Teil aufeinander liegenden Dichteschichtlinien-Systeme ergibt sich der Wert der Auftürmung ohne weiteres durch Summierung der Schichthöhenzahlen. So bildet sich ein Netz von Punkten (Fig. 7) und es erübrigt nur, die gleichhohen Koten zu verbinden, um die Dichteschichtlinien der Auftürmung innerhalb des Gebietes der Durchdringung der Kegel zu erhalten. In gleicher Weise lassen sich die Einflüsse eines dritten und weiterer Kegel auf die Auftürmung darstellen. Legt man dann verschiedene Hilfsprofile durch das so gewonnene Relief, so lehrt der Augenschein, dafs die Oberflächen der Auftürmungen auch Kegelmänteln angehören, deren Achsen aber nicht mehr lotrecht stehen, sondern eine schiefe Lage haben, wie die Kegel K_1 und K_2 in Fig. 7 zeigen. Alle Dichteschichtlinien sind also ebenso wie alle Dichtereliefprofile aus Kegelschnittlinien zusammengesetzt.

Einzelpersonalkegel.

Das Material an Einwohnerzahlen, das der Bearbeitung zu Grunde liegt, ist sehr verschiedenartig: neben den Dörfchen von kaum hundert Bewohnern

die Grofsstadt mit ihrer Riesenflur. Zeichentechnisch wird man, um zu wahrscheinlichen naturwahren Darstellungen zu kommen, nicht umhin können, die Orte mit hohen Einwohnerzahlen zu zerlegen, sie aufzufassen als eine Gruppe nahe zusammenliegender Einzelorte; man wird auf die Stadtteile, auf Strafsengruppen oder sonst ausgesonderte Gebietsteile des grofsen Ortes



zurückgreifen müssen. In der Zeichenpraxis findet dieses Teilungsverfahren bald seine Grenze, ebenso wie man mit der Ausdehnung des Grundkreises nicht zu weit gehen durfte. Wissenschaftlich ist es aber von Interesse, wenigstens für die geometrisch einfache Kreisfläche, innerhalb der die Volksmenge der Stadt gleichförmig verteilt angenommen werden soll, mit der

Zerteilung weiter zu gehen und diese bis zur äufsersten Grenze, also bis zur Einzelperson oder, mathematisch gedacht, bis zu einem unendlich kleinen Teil der Einwohnerzahl zu steigern.

Stellt man sich die Einwohner eines Ortes nicht mehr wie bisher im Mittelpunkt des Ortes konzentriert, sondern innerhalb eines Kreises ausgebreitet vor, so liefert die auf die Flächeneinheit desselben bezogene Volksmenge einen bekannten Begriff, die Wohndichte. Es ist nun von Interesse, die Beziehungen zwischen der Wohndichte und der auf Grund unserer Einwohnerkegel-Hypothese bei Zerlegung bis zum Differentialkegel gewonnenen Volksdichtereliefs zu verfolgen.

Die Einwohnerzahl E verteilt sich im Ortswohnkreise vom Halbmesser r_0 so, dafs auf die Flächeneinheit die Volksmenge W (Wohndichte) entfällt.

$$1.\quad W = \frac{E}{\pi r_0^2}.$$

Auf das unendlich kleine Flächenelement $\varrho \cdot d\omega \cdot d\varrho$ (Fig. 8) entfällt als Anteil der Einwohnerzahl

$$2.\quad W \cdot \varrho \cdot d\omega \cdot d\varrho = \frac{E}{\pi r_0^2} \varrho \cdot d\omega \cdot d\varrho.$$

Auf diesen unendlich kleinen Teil der Einwohnerschaft wenden wir die Kegeltheorie an, indem wir auf dem Grundkreise vom Halbmesser r einen Kegel von der Höhe x aufbauen, dessen Volumen den Wert hat:

$$3.\quad x \frac{\pi r^2}{3} = \frac{E}{\pi r_0^2} \varrho \cdot d\omega \cdot d\varrho.$$

Handelt es sich wie bisher so auch hier zunächst darum, die Volksdichte in der Mitte des Ortskreises zu finden, so wird wie bisher der aufhöhende Einflufs h_x des im Abstande $r - \varrho$ vom Grundkreisrande (Fig. 8) über der Fläche $d\omega \cdot d\varrho$ aufgebauten Kegels mit der Höhe x auf die Ortsmitte ausgedrückt durch:

$$4.\quad h_x = x \frac{r - \varrho}{r}.$$

Die aus der Natur der Aufgabe gefolgerten Beziehungen 1 bis 4 lassen sich in folgenden Ausdruck zusammenziehen:

$$h_x = \frac{3E}{\pi^2 r_0^2 r^3} (r - \varrho) \varrho \cdot d\varrho \cdot d\omega.$$

Fig. 8.

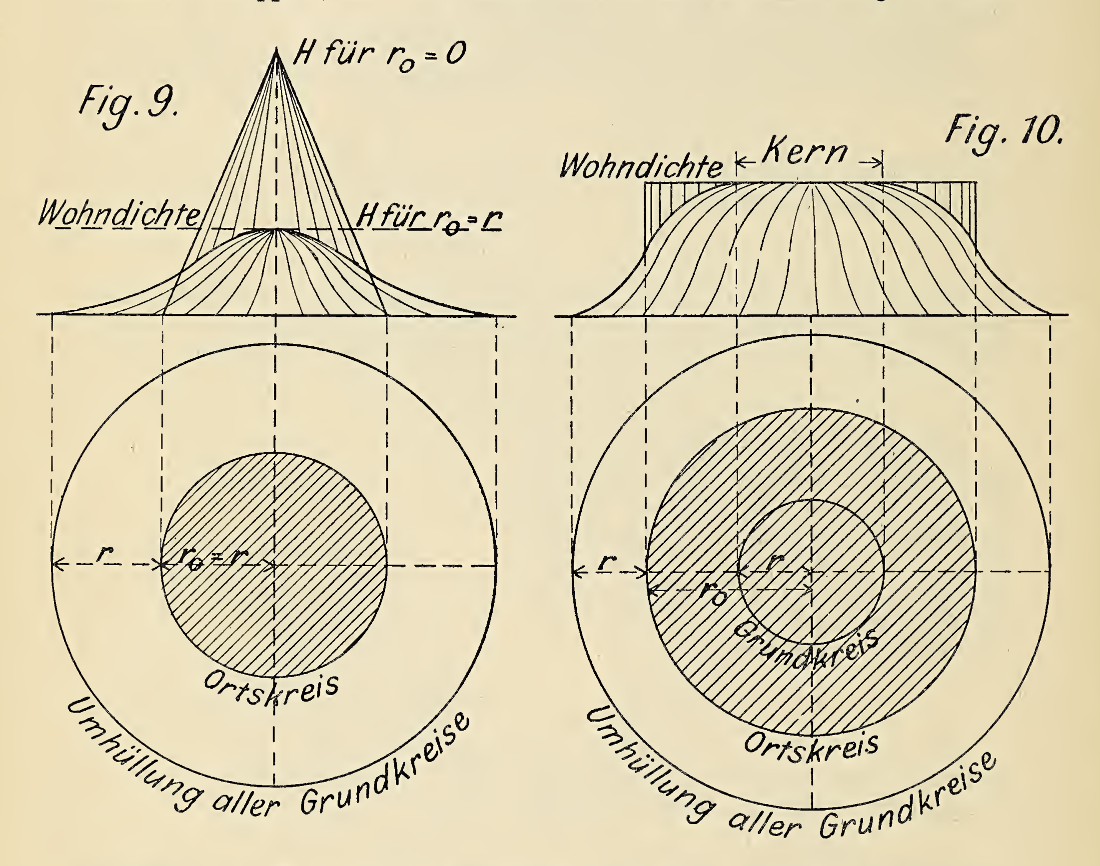
Die auf die Ortsmitte entfallenden Anteile h_x aller Elementarkegel sind nun durch Integration zu summieren, um zu der Höhe H des Bevölkerungsreliefs oder der Volksdichte in der Ortsmitte zu gelangen.

$$H = \frac{3E}{\pi^2 r_0^2 r^3} \int_0^{r_0} \int_0^{2\pi} (r - \varrho) d\varrho \cdot d\omega.$$

$$5\quad H = \frac{3E}{\pi r^2} \left(1 - \frac{2 r_0}{3 r}\right).$$

Je mehr sich die anfänglich im Ortsmittelpunkt vereint gedachte ($r_0 = 0$) Einwohnermenge radial in Gestalt einer Ortskreisfläche auf der Karte räumlich ausbreitet, um so gröfser in Formel 5 r_0 wird, um so weiter sich der Basiskreis des Bevölkerungsreliefs, der alle Elementar-Grundkreise umhüllt, ausdehnt, um so mehr schrumpft die Höhe H des Reliefs in der Ortsmitte zusammen.

Nimmt der Ortskreis die Gröfse des Grundkreises an, wird $r_0 = r$, so flacht die Mittenhöhe auf ein Drittel ab, während der Basiskreis den Halbmesser verdoppelt, also die Fläche vervierfacht, immer verglichen mit



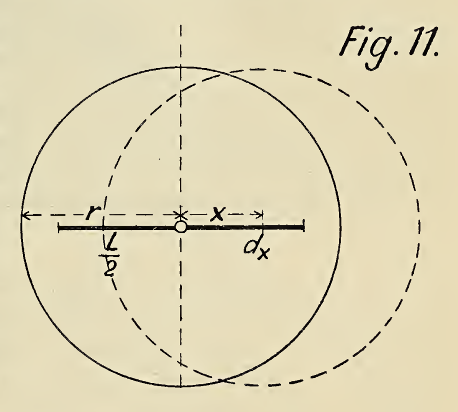
dem Zustand für $r_0 = O$. Hieraus ist sofort klar, dafs die Volksmengereliefs über kreisförmigen Orten nicht gerade Kegelmantelflächen haben können, sondern dafs sie durch Kurven begrenzt sein müssen (Fig. 9).

Wächst der kreisförmige Ort über den Grundkreis für die Ortsmitte hinaus, wird r_0 gröfser als r, so bleibt die über den Grundkreis hinaus gelegene ringförmige Ortsfläche (Fig. 10) bezüglich Erhöhung der Volksdichte in der Ortsmitte ganz aufser Betracht; die Formel 5 gilt ihrer Ableitung nach nur bis $r_0 = r$. Offenbar sondert sich dann eine der Ringbreite entsprechende kreisförmige Kernfläche aus, in der überall dieselbe Dichte herrscht; das Dichterelief zeigt also über diesem Kern plateauartige Form. Es ist nun von Interesse, dafs innerhalb dieses Kernkreises, der für $r_0 = r$

als Punkt beginnt, die nach der Kegeltheorie abgeleitete Volksdichte sich deckt mit der **Wohndichte**. Hierin zeigt sich eine Stärke unserer Theorie; denn läfst der ältere Begriff der „Wohndichte" die Bewohnerschaft des Ortes als Kreiszylinder ohne jedweden Übergang erscheinen, so stellt sich die nach der Kegeltheorie konstruierte „Volksdichte" wohl im mittleren Teile der Grofsstadt, wie es der Volksverteilung auch entspricht, völlig oder nahezu als Wohndichte dar, anschliefsend verflacht sich aber das Volksmengerelief nach streng gesetzmäfsigen Zahlenverhältnissen, so einen tadellosen Übergang herstellend.

Dichteschichtlinien für langgestreckte Dörfer.

Langgestrekte Orte lassen sich empirisch durch Zerlegung in einzelne Glieder behandeln; indessen ist auch diese Aufgabe der feineren Auffassung durch Anwendung des Personalkegels zugänglich. Ersetzt man, um hier den einfachsten Fall zu behandeln, den Ort durch eine gerade Linie L, auf der die Volksmenge E gleichförmigverteilt ist, so kommen auf die Längeneinheit $\frac{L}{E}$ Einwohner, folglich auf die kleine Länge dx (Fig. 11) ein Anteil der Einwohnerzahl $\frac{E}{L}\,dx$, der als Volumen in einem Dichtekegel von der Höhe z unterzubringen ist:



$$\frac{E}{L}\,dx = \frac{\pi\, r^2}{3}\, z.$$

$$1.\quad z = \frac{3\,E}{\pi\, r^2\, L}\,dx.$$

Dieser Elementarkegel übt nun seinem Abstande x von der zu untersuchenden Mitte der Volksmengelinie entsprechend in dieser Mitte die Aufhöhung h_x aus.

$$2.\quad h_x = z\,\frac{r - x}{r}.$$

Aus beiden Gleichungen folgt:

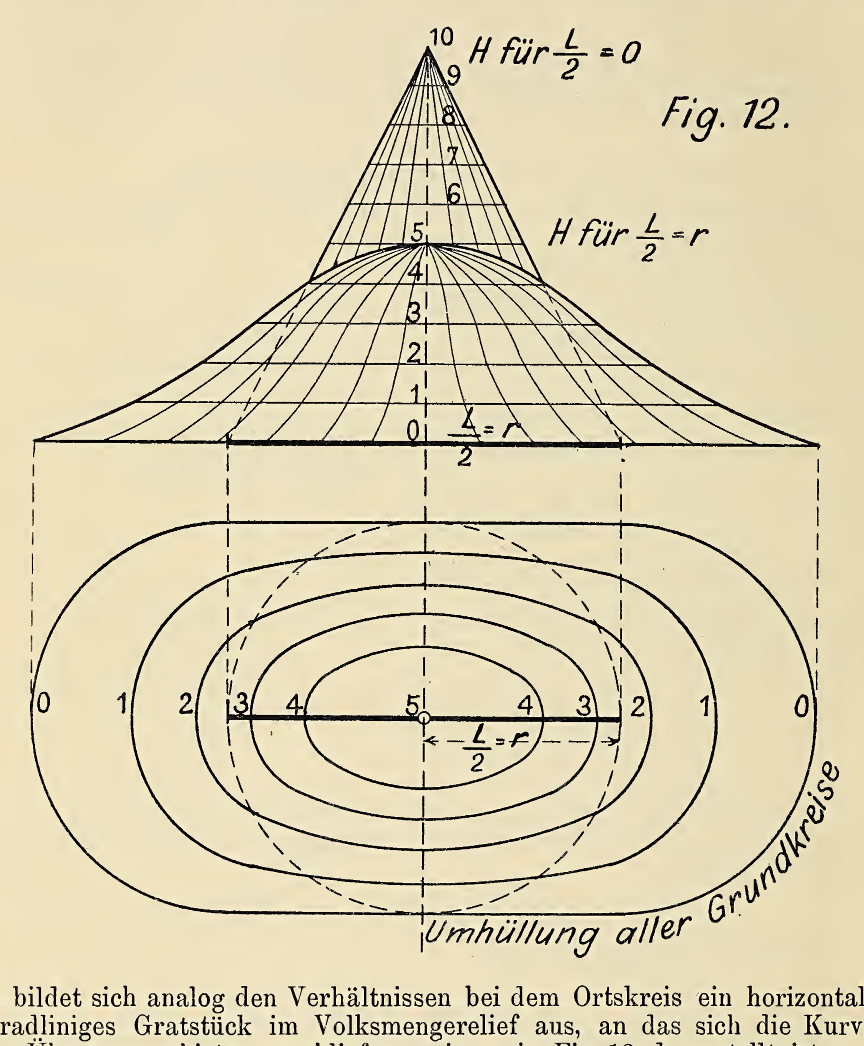
$$h_x = \frac{3\,E}{\pi\, r^3\, L}\,(r - x)\,dx.$$

Alle Anteile h_x summiert liefern die Höhe H:

$$H = \frac{3\,E}{\pi\, r^3\, L}\int_{-\frac{L}{2}}^{+\frac{L}{2}} (r - x)\,dx.$$

$$3.\quad H = \frac{3\,E}{\pi\, r^2}\left(1 - \frac{L}{4\,r}\right).$$

Dieser Ausdruck ähnelt demjenigen für die Mitte der Ortskreisfläche aufserordentlich. Für $L = 0$ entsteht die Grundformel der Kegeltheorie; für $L = 2\,r$ (Fig. 12) nimmt der Ort den Durchmesser des Grundkreise sein, die Volksdichte sinkt dann in der Mitte auf die Hälfte herab. Wächst L weiter,



so bildet sich analog den Verhältnissen bei dem Ortskreis ein horizontales geradliniges Gratstück im Volksmengerelief aus, an das sich die Kurven des Übergangsgebietes anschliefsen, wie es in Fig. 12 dargestellt ist.

Am Zeichentisch des praktischen Kartographen wird man sich mit der Annäherung begnügen, die sich ungezwungen in Gestalt der Zerlegung der Einwohnermengen solcher Wohnplätze, die sich nicht mehr als in einem Punkte konzentriert vorstellen lassen, darbietet. Weitergehende mathematische Anforderungen würden der Einbürgerung des Verfahrens nur hinderlich sein; indessen dürfte die im vorstehenden keineswegs ausgeführte, sondern nur angedeutete feinere Behandlung der aus dem Grund-

gedanken der Volksmengekegel-Theorie herauszulösenden Probleme dem Mathematiker willkommenen Stoff darbieten, zumal das hiermit betretene Gebiet überhaupt noch wenig angebaut zu sein scheint.

Bemerkungen zur Volksdichtekarte von Sachsen*).

Einige kurze Bemerkungen über die Herstellung der beiliegenden Volksdichtekarte dürften beim Entwurf ähnlicher Karten mit Nutzen Verwendung finden.

Über die Mittelbachsche Karte in 1:120000 wurde Pauspapier gespannt und über jede Ortsmitte der zehnte Teil der Einwohnerzahl (unter Ausschlufs von Dezimalen) schwarz eingeschrieben. Gröfsere Städte und lange Dörfer wurden in Teile zerlegt und nur diese Teilzahlen an gehöriger Stelle eingetragen. Hierauf begann die Summierung der Nachbareinflüsse; deren Ergebnis wurde unter Zuzählung des Zentralortes als rote Zahl dicht unter die schwarze Zahl geschrieben. Der für den Zweck der Karte nun erforderliche Genauigkeitsgrad ergibt sich während der praktischen Ausführung der Arbeit; dabei hat man sich stets zu vergegenwärtigen, dafs man nicht genauer zu rechnen braucht, als es dem Genauigkeitsgrad der übrigen graphischen Manipulationen entspricht. Die bis hierher nötigen Arbeiten sind zumeist mechanischer Natur und können durch geschulte Hilfskräfte ausgeführt werden.

Der Entwurf der Dichteschichtlinien kann nun beginnen, eine Arbeit von hohem Reiz, wenn sich unter der Hand die Volksanhäufungen, die öden Intervalle überraschend gestalten, wenn sich die Volkskörperform in immer klareren Zügen herausmodelliert. Besonders wertvoll ist das Vorhandensein zweier Zahlen für jeden Ort, einmal der Dichtezahl für den Ort allein und darunter der Zahl für den Ort einschliefslich der Nachbareinflüsse. Die Bedeutung der Doppelzahl liegt darin, dafs die Führung der Schichtlinien um den Ort an allen Stellen, wo Nachbarortskreise den Grundkreis nicht überschneiden, z. B. an Waldrändern, sich lediglich nach dem Volksmengekegel für den Ort richtet und nur das Überschneidungsgebiet, also die Zone der Aufhöhung der um den Nachbareinflufs vermehrten Ortsdichtezahl folgt.

Eine oft wünschenswerte Hilfe liefert auch die Erwägung, dafs das Verfahren ebenso wie für die Ortmitten für jeden beliebigen Zwischenpunkt der Karte mit gleichem Rechte angewendet werden kann, denn dieser Zwischenpunkt läfst sich als ein Ort von der Einwohnerzahl 0 ansehen; man mufs dann auch 0 in der Karte schwarz eintragen und darunter den ermittelten Nachbareinflufs rot schreiben. Namentlich in spärlich besiedelten Gebieten, wo Zweifel über die Linienführung auftauchen, ist eine solche Hilfe beim Entwurf der Dichteschichten sehr willkommen und kaum zu entbehren, da man in der Praxis nicht Zeit und Lust hat, sich die betreffenden Kegelschnittslinien tatsächlich mathematisch genau zu konstruieren.

Um das Überströmen des Einflusses der Städte über die Aufsengrenze des bewohnten Stadtgebietes hinaus nicht zu weit auszudehnen und dadurch

---

*) Die Karte ist von der Redaktion der Zeitschrift des K. Sächsischen Statistischen Bureaus, der sie in Heft 3/4 des 50. Jahrganges 1904 einer näher auf die Verteilung der Bevölkerung Sachsens eingehenden Abhandlung des Verfassers beigegeben ist, zur Veröffentlichung in den Sitzungsberichten und Abhandlungen der „Isis“ in dankenswerter Weise überlassen worden.

das Volksdichtebild der meist landwirtschaftlichen Umgebung zu trüben, wurde der Grundkreis für alle Zahlen, die Städten angehörten, auf die Hälfte seines Durchmessers, also auf 1,54 Kilometer herabgesetzt; infolgedessen mufste bei der Schichtlinienkonstruktion jede Stadtzahl mit 4 vervielfältigt werden. Um sie kenntlich zu machen wurden alle Stadtzahlen unterstrichen. Bei Ermittelung des Nachbareinflusses auf Stadtzahlen mufste infolgedessen getrennt vorgegangen werden. Die ländlichen Orte wurden für sich allein behandelt und auf das so gewonnene rein dörfliche Dichterelief das mit halbem Grundkreis entwickelte städtische Dichterelief für jede einzelne Stadt aufgetürmt, das heifst die beiden Dichtezahlen addiert. Dies Verfahren hat sich durchaus bewährt und die aufgewendete Mühe nur ganz unbedeutend gesteigert.

In der erwähnten, sehr leicht ausführbaren Kombination von Volksmengekegeln verschieden grofsen Grundkreises und in der dadurch ermöglichten Anpassung an verschiedenartige Verhältnisse liegt ebenfalls eine Stärke des vorgeschlagenen Verfahrens.

Weitere Verfeinerung liefse sich in die Dichtekarte tragen, wenn für jeden Ort landwirtschaftliche und nichtlandwirtschaftliche Einwohnermenge getrennt vorläge; dann würde man eine Dichtekarte der rein agrarischen Bevölkerung entwerfen und auf diese auf halbem oder noch kleinerem Grundkreis die nichtagrarische mehr geschlossen wohnende Bevölkerung aufbauen. Wählt man einen solchen Industriegrundkreis von 3 Quadratkilometer Fläche und 0,977 Kilometer Halbmesser für die nichtagrarische Volksmenge, so würde die Volksmengezahl selbst ohne weiteres die Volksdichte im Mittelpunkt des betreffenden Orts anzeigen, während die agrarische Volksmenge auf den Normalgrundkreis von 3,09 Kilometer Halbmesser erst durch zehn geteilt werden mufs, um die Volksdichte zu erlangen.

Noch soll auf die Ableitung von Volksdichteprofilen aus der Schichtkarte hingewiesen werden. Zu allen den Betrachtungen, die man an einem Gebirgsprofil anstellen kann, wird man auch durch die Dichteprofile angeregt. Der Wert derartiger Darstellungen steigert sich sehr wirksam durch Nebeneinanderstellen von Darstellungen aus verschiedenen Jahren und Übereinanderzeichnen der zugehörigen Volksdichteprofile in eine Figur. Mit Händen greifen läfst sich dann der eigenartige Vorgang des Wachstums der Städte, der Industriebezirke, der Bahnknotenpunkte, der Häfen und andererseits das Rücksinken abgelegener Gebiete bis zur rein landwirtschaftlichen Volksdichte. Auch die letztere wird man abhängig finden von der Güte der Böden, der günstigen Lage.

Zum Schlufs ist aber eindringlich darauf hinzuweisen, dafs vor praktischer Anwendung der Zeichenmethode bei Kartenentwürfen es unerläfslich ist, zahlreiche Vorstudien als Skizzen gröfsten Mafsstabes im Sinne der Fig. 7 zu entwerfen, um sich über die mannigfachen Formen, die aus den Kegelauftürmungen enstehen, aus eigener Anschauung Rechenschaft zu geben. Auch diese Vorstudien entbehren wegen der Eigenartigkeit des Problems nicht eines gewissen Reizes.


31° 30′
Kö
urg
Ottendo
g
Hermsdorf
Lange
Klotzsche
esden

Volksdichte-Schichtenkarte
des
Königreiches Sachsen
nach der
Zählung vom 1. Dezember 1900.

Entworfen
von **H. Wiechel**, Dresden.

Umgegend von Leipzig
nach der Zählung vom 3. Dezember 1846.

Umgegend von Dresden
nach der Zählung vom 3. Dezember 1846.

Die Volksdichte wurde ermittelt
mit Hilfe von
Grundkreisen:

a) für Landgemeinden
Fläche: 30 qkm. Halbmesser: 3,09 Km.

b) für Stadtgemeinden
Fläche: 7,5 qkm. Halbmesser: 1,54 Km.

Kilometer
in 1 : 528 000.

10 5 0 10

Volksdichteprofil,
darunter
Farbenerklärung der Volksdichteschichten.

0 10 25 50 75 100 150 200 500 1000 2000 5000 25000 Einwohner auf 1 qkm.

Photolithogr. und Druck von Paul Herrmann, Dresden.

B. Abhandlungen.

Die Verfasser sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Die Verfasser erhalten von den Abhandlungen 50, von den Sitzungsberichten auf besonderen Wunsch 25 Sonderabzüge unentgeltlich, eine gröfsere Anzahl gegen Erstattung der Herstellungskosten.

Sitzungskalender für 1904.

September. 29. Hauptversammlung.

Oktober. 6. Prähistorische Forschungen. 13. Mathematik. 20. Botanik und Zoologie. 27. Hauptversammlung.

November. 3. Botanik. 10. Mineralogie und Geologie. 17. Physik, Chemie und Physiologie. 24. Hauptversammlung.

Dezember. 1. Zoologie. 8. Prähistorische Forschungen. — Mathematik. 15. Botanik. 22. Hauptversammlung.

Die Preise für die noch vorhandenen Jahrgänge der Sitzungsberichte der „Isis“, welche durch die **Burdach**'sche Hofbuchhandlung in Dresden bezogen werden können, sind in folgender Weise festgestellt worden:

Denkschriften. Dresden 1860. 8.	1 M. 50 Pf.
Festschrift. Dresden 1885. 8.	3 M. — Pf.
Schneider, O.: Naturwissensch. Beiträge zur Kenntnis der Kaukasusländer. 1878. 8. 160 S. 5 Tafeln	6 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1861	1 M. 20 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1863	1 M. 80 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1864 und 1865, pro Jahrgang	1 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1866. April-Dezember	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1867 und 1868, pro Jahrgang	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1869. Januar-September	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1870. April-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte Jahrgang 1871. April-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1872. Januar-September	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1873 bis 1878, pro Jahrgang	4 M. — Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1879. Januar-Juni	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1880. Juli-Dezember	3 M. — Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1881 bis 1884, 1886 bis 1903, pro Jahrgang	5 M. — Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1885	2 M. 50 Pf.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrg. 1904. Januar-Juni	2 M. 50 Pf.

Mitgliedern der „Isis“ wird ein Rabatt von 25 Proz. gewährt.

Alle Zusendungen für die Gesellschaft „Isis“, sowie auch Wünsche bezüglich der Abgabe und Versendung der „Sitzungsberichte der Isis“ werden von dem ersten Sekretär der Gesellschaft, d. Z. Hofrat Prof. Dr. **Deichmüller**, Dresden-A., Zwingergebäude, K. Mineral.-geolog. Museum, entgegengenommen.

☞ Die regelmäfsige Abgabe der Sitzungsberichte an auswärtige Mitglieder und Vereine erfolgt in der Regel entweder gegen einen jährlichen Beitrag von 3 Mark zur Vereinskasse oder gegen Austausch mit anderen Schriften, worüber in den Sitzungsberichten quittiert wird.

Druck von Wilhelm Baensch in Dresden.